Niveles de alcohol en la sangre y desviación de la línea en conductores estudiados en simuladores: un metaanálisis

Martín Rondón[1]
Carlos Gómez-Restrepo[2]
Juan Manuel Lozano[3]
Álvaro Ruiz[4]
Felipe Macías[5]
Eduardo González[6]

Resumen

Introducción: Conducir bajo los efectos del alcohol aumenta el riesgo de sufrir accidentes de tránsito y la tasa de accidentalidad vial tiende a incrementarse. Sin embargo, no es claro en qué grado la presencia de alcohol en la sangre logra desviar al conductor de su carril. *Objetivos*: Determinar las concentraciones mínimas de alcohol en la sangre que se deben alcanzar para alterar la habilidad de conducción en las personas y definir qué habilidades se ven afectadas con mayor rapidez en la desviación del carril. *Método*: Revisión sistemática de la literatura en ocho bases de datos. Se limitó a publicaciones de los últimos diez años (1999-2009) y a artículos en los que se hizo la evaluación a través de simuladores y donde se midieron las concentraciones de alcohol en la sangre. *Resultados*: De todos los subgrupos estudiados es evidente que las personas con algún consumo de alcohol tienden a desviarse más de la línea que las personas que no lo han consumido. Entre los conductores que presentaron alcohol en la sangre, sólo se encontró una pequeña diferencia entre las desviaciones de la línea de aquellos con cifras mayores o menores a 0,05 (0,65 *vs.* 0,78). *Conclusiones*: En todos los desenlaces se evidenció que, independientemente de la cantidad de alcohol en la sangre, el haber consumido hace que el conductor tienda a desviarse de su carril. En términos generales

[1] Estadístico. MSc Bioestadística. Profesor Asistente Departamento Epidemiología Clínica y Bioestadística. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
[2] Médico psiquiatra, MSc Epidemiología Clínica, Psicoanalista, Psiquiatra de Enlace. Director Departamento Epidemiología Clínica y Bioestadística y profesor asociado Departamento de Psiquiatría y Salud Mental. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
[3] Médico Pediatra. MSc Epidemiología Clínica. Profesor Titular. Universidad Internacional de la Florida. Miami, Estados Unidos.
[4] Médico Internista. MSc Epidemiología Clínica. Profesor Titular Departamento Epidemiología Clínica y Bioestadística, y Medicina Interna. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
[5] Médico. MSc Salud Pública. Profesor Departamento Epidemiología Clínica y Bioestadística, y Director (E) Departamento de Medicina preventiva y Medicina Familiar. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
[6] Médico Interno. Rotante Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

se puede decir que la desviación de la línea se convierte en una medida muy sensible al consumo de alcohol.

Palabras clave: metanálisis, consumo de bebidas alcohólicas, automóviles.

Title: Blood Alcohol Concentration and Deviation from the Line Among Drivers Studied in Simulators: A Meta-Analysis

Abstract

Introduction: Driving under the influence of alcohol increases the risk of traffic accidents and road accident. However, it is not clear to what extent the presence of alcohol in the blood can divert a driver of the lane. Objectives: To determine the minimum concentration of alcohol in the blood that must be reached to alter the driving ability in people and define what skills are affected more quickly in the deviation of the lane test. Method: Systematic review of the literature in eight databases, limited to publications of the last ten years (1999-2009) and articles in which the assessment was made through simulators and concentrations of alcohol in the blood were measured. Results: Of all the subgroups studied, it is clear that persons with any alcohol consumption tend to drift over the line more than people who have not consumed. Among the drivers who had alcohol in the blood, there was only a slight difference between the deviations from the line of those with levels greater or less than 0.05 (0.65 vs. 0.78). Conclusions: In all the endpoints was demonstrated that, regardless of the amount of alcohol in the blood, a driver with any alcohol use tend to deviate from the lane. Overall we can say that the deviation of the line becomes a very sensitive evidence of alcohol use.

Key words: Meta-analysis, alcohol drinking, cars.

Introducción

La accidentalidad vial es un problema de enormes proporciones en todo el mundo. En el país, a pesar de todas las campañas y estrategias desarrolladas para reducir el problema, y pese a las mejoras en algunos sectores de la malla vial, día a día son cada vez mayores las cifras de mortalidad por accidentes de tránsito. Se calcula que en caso de mantenerse la tendencia del parque automotor como en la actualidad, para 2020 los accidentes de tránsito serán la tercera causa de mortalidad en el mundo entero. Adicionalmente, es bien sabido que una gran cantidad de estos accidentes de tránsito se producen bajo los efectos del consumo de alcohol, por lo cual se hace de vital importancia estudiar y tener un mayor conocimiento sobre los efectos del alcohol y sobre las deficiencias que el conductor presenta bajo los efectos de éste.

Diversos estudios con simuladores de manejo en situación de laboratorio han determinado cómo incluso pequeñas cantidades de alcohol afectan de manera negativa la capacidad y la destreza para conducir. Una revisión reciente de 109 estudios muestra que algunas destrezas para conducir se ven afectadas por cualquier nivel por <0 en las concentraciones sanguíneas de alcohol (Blood Alcohol Concentrations —BAC—). Dentro de los cambios observados se destacan problemas

en la visión, la vigilancia, las destrezas psicomotoras, el procesamiento de la información y la capacidad de dividir la atención (1).

Estos problemas que se generan por el consumo de alcohol al conducir se han convertido en objeto de estudio desde hace algún tiempo. Se trata de encontrar cuáles determinantes se ven más a menudo asociados a la accidentalidad vial con los diferentes grados de alcoholemia, con el fin de entender con mayor precisión cuáles son los signos más sensibles y específicos que determinan un mayor riesgo de accidentalidad al conducir bajo los efectos del alcohol, y así poder diseñar estrategias que permitan la detección temprana de los signos de compromiso del sistema nervioso central (SNC), medidas que podrían disminuir la tasa de accidentalidad vial asociada a consumo de alcohol, y, por consiguiente, su alta mortalidad.

Entre las destrezas al conducir propuestas en los estudios con simuladores se encuentra la desviación de la línea, la cual es un indicador del grado en el que el cualquier parte del vehículo se desvía de su carril. A mayor desviación del carril se indica menor precisión al manejar, y esta medida ha mostrado ser sensible como indicador de los efectos deletéreos de muchos otros factores que influencian la manera de conducir (2); así mismo, es un indicador muy sensible para intoxicación alcohólica.

En la literatura se define el carril como un espacio de 12 pies de ancho (3,6 m), con marcas cada 6 pies (1,82 m) que indican el centro. La desviación estándar del carril (*lane position deviation*, LPSD) es la desviación estándar, en promedio, que se sale de la posición dentro del carril. En algunos estudios los desenlaces escogidos como primarios son la variación de la posición del carril y la velocidad, dado que han mostrado ser más sensibles a los efectos producidos por la pérdida de sueño y por el alcohol (3-5).

Específicamente hablando de alcohol, la desviación del carril, medida en distancia (ya sea en sistema métrico o en sistema imperial), indica el deterioro al conducir. Una mayor desviación dentro de la posición del carril indica una menor precisión al conducir, y, como se mencionó anteriormente, esa es una medida sensible en casos de intoxicación por alcohol (4).

Otras medidas de desviación del carril son descritas como aquellos puntajes de menos de 6 pies, lo cual indica que el vehículo se encontraba cerca al centro de la carretera, y aquellos por encima de 6 pies, donde el vehículo estaba cerca al borde de la carretera (2).

Aún no es claro hasta qué niveles de alcohol en la sangre se requieren para hacer que una persona que conduce se desvié de la línea del

carril; de hecho, en muchos países cierto grado de alcohol en la sangre es permitido cuando se conduce. Es pertinente, entonces, evaluar si con cualquier nivel de alcohol en la sangre se produce una desviación del carril, y en qué niveles de alcoholemia es más evidente dicho desenlace.

Los resultados que se podrían obtener de esta revisión sistemática de la literatura podrían aclarar el panorama de consumo de alcohol y accidentalidad vial por desviación del carril. Si se comprueba que para niveles de alcohol en la sangre considerados como bajos también se presentan los mismos efectos deletéreos que para niveles altos de alcohol, ello tendría como implicación evaluar, e incluso cambiar, las políticas de salud pública y legislación, pues se estaría permitiendo conducir a las personas con niveles de alcohol que en el momento se consideran como inocuos, y que, en realidad, estarían contribuyendo a la alta cifra de accidentalidad vial.

Metodología

Para la búsqueda de la literatura se consultaron las siguientes bases de datos: Cochrane-Grupos de Drogas y Alcohol, Registro de ensayos clínicos; La biblioteca Cochrane, que incluye el Cochrane Central Register of Controlled Trials; Medline (enero de 1966 a 2009); EMBASE Drugs and Pharmacology (enero de 1988 a 2009); PsycInfo (1985 a 2009); Nursing ProQuest; SciELO; Redalyc y SciELO y Lilacs.

Se realizaron búsquedas en Medline mediante las palabras clave y términos MeSH que se listarán a continuación; la misma estrategia de búsqueda fue utilizada —y adaptada, si era necesario— para las demás bases de datos. En esta búsqueda se priorizaron los estudios acerca de simuladores, dado que sobre este tema versan los metaanálisis.

Prototipo de búsqueda en Medline:

1. Alcohol
2. Ethanol (MeSH)
3. Alcohol Drinking (MeSH)
4. #1 or #2 or #3
5. Automobile Driving (MeSH)
6. Driv*
7. #5 or #6
8. Simulat*
9. #4 AND #7 AND #8 (Resultado de Búsqueda para Metaanálisis)

Se llevó a cabo la búsqueda sin ningún tipo de restricción en cuanto al idioma; se limitó a publicaciones de los últimos 10 años (1999-2009). No se encontró ningún resultado en la base de Cochrane Grupos de Drogas y Alcohol; en la Biblioteca Cochrane se encontraron 44 artículos; en Medline, 829; en EMBASE, 292; en PsycInfo, 799; en Nursing ProQuest, 1.145; en SciELO, 2; en Redalyc, 4; y en Lilacs, 3.

Se utilizaron los programas Reference Manager 10 y EndNote para organizar las referencias, eliminar duplicados y realizar las respectivas bibliografías. En total se obtuvieron 1.274 artículos, de los cuales 288 correspondían a estudios realizados en simuladores (metaanálisis).

Para los metaanálisis se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Inclusión

1. Artículos publicados durante los 10 últimos años (>1999)
2. Cualquier idioma
3. Utilización de simuladores de automóviles
4. Presencia de niveles de alcoholemia (BAC)
5. Claridad sobre los desenlaces definidos
6. Ambos géneros y <18 años
7. Tomar el valor más extremo si hay mediciones repetidas.
8. Artículos en los que se provea una medida de tendencia central y la desviación estándar, o algún dato que permita deducir estos.

Exclusión

1. Simuladores de motos y aviones
2. Presencia de otro tipo de patología (apnea de sueño, déficit de atención, etc.). En este caso se ingresaban los controles sanos.
3. Restricción de sueño <5 horas
4. Utilización de medicamentos (ansiolíticos, antidepresivos, antihistamínicos, etc.). En este caso se ingresaban al análisis los controles utilizados sin medicamentos.
5. Aquellos estudios que realizaban dos tareas (por ejemplo, utilización de celular y otra tarea)
6. Estudios que utilicen visión empobrecida (manejar de noche)

Los títulos o resúmenes recuperados fueron revisados por dos expertos; la revisión se realizó de forma independiente, para seleccionar los artículos que cumplían los criterios de inclusión y de exclusión establecidos previamente, y calificando cada artículo como excluido, incluido o en duda. Luego se reunieron y revisaron concordancias y discordancias entre ellos y se discutió cuáles artículos quedarían incluidos por consenso.

Posteriormente se obtuvieron las copias completas de cada artículo seleccionado, y los revisores clasificaron, de nuevo de forma independiente, los artículos terminantemente incluidos o excluidos. Los desacuerdos en esta selección fueron resueltos mediante discusión y consenso.

Para el metaanálisis, de los 288 artículos encontrados uno de los revisores seleccionó 38 artículos, y

el otro, 60. Tras el consenso decidieron incluir 39 artículos, de los cuales después del segundo consenso se incluyeron definitivamente 30 artículos, según los criterios de elegibilidad.

La definición que se utilizó para desviación de la línea fue la siguiente: posición media del sujeto en la línea, excluyendo accidentes. La variación en la línea de posición, en promedio, fue de 40 mseg.

Se procedió a revisar por parte de 2 expertos los artículos que incluían este desenlace, y se inició la extracción de datos pertinentes para éste. En caso de no encontrar de manera explícita los datos requeridos, se procedió a escribir a los autores, con el fin de obtener la información, resolver dudas o llenar los vacíos existentes.

En cada uno de los artículos se buscó como medida de tendencia central el promedio, acompañado de su respectiva desviación estándar. En los casos en los cuales dicha información no se suministraba específicamente se trató de estimar a partir de otra serie de medidas que sí fueron reportadas: por ejemplo, en el caso de no tener un reporte del promedio se buscaba hacer una estimación a partir de la mediana; o si se desconocía la desviación estándar se utilizaba el error estándar o el rango, para realizar esta estimación.

En algunos casos particulares, en los cuales se desconocía tanto el promedio como la desviación estándar y no se reportaron otras medidas de tendencia central, fue necesario usar información más sofisticada, como, por ejemplo, los resultados de pruebas t ó F, para tratar de estimar la diferencia estandarizada de los promedios. Una vez obtenidos los datos se realizaron tablas resumen en Excel para cada uno de los metaanálisis, los cuales fueron realizados en el programa Review Manager 5.0.

Los resultados se expresaron como diferencias estandarizadas de promedios (SMD: Standardized Mean Difference), las cuales, según Cohen (6), se interpretan así: valores alrededor de 0,2 representan efecto leves; alrededor de 0,5 representan efectos moderados; y alrededor de 0,8 representan efectos altos. Para ser un poco más específicos en las conclusiones, la clasificación utilizada para interpretar los resultados de este estudio fue la siguiente:

- < 0,40: representa un pequeño efecto
- 0,40-0,70: representa un efecto moderado
- > 0,70: representa un efecto alto

Resultados

Al inicio se hizo un análisis global de los resultados. Adicionalmente, y debido a que de antemano se sabía

la existencia de variabilidad en algunos de los resultados, se decidió realizar algunos análisis específicos de subgrupos.

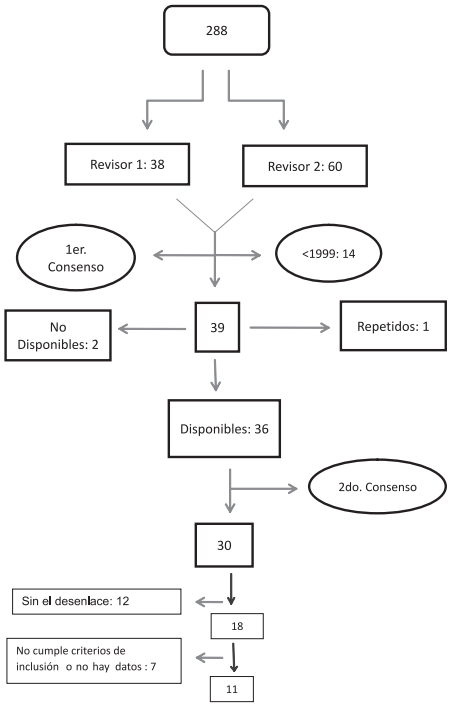
Inicialmente se consideraron diferentes niveles de BAC; por lo tanto, se crearon dos grupos: uno con niveles de BAC >0,05, y otro con niveles mayores o iguales a 0,05. Otro de los análisis de subgrupos realizados fue dependiendo del tipo de desviación reportado; por lo tanto, en algunos análisis se exploró si existía discrepancia respecto a la diferencia de medias estandarizada entre los artículos que presentaron desviación de la dirección y los artículos que reportaron desviación dentro de la línea.

En la Figura 1 se resumen los artículos obtenidos de manera general para este metaanálisis. Los 11 artículos seleccionados y sus respectivos tamaños de la muestra se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Artículos seleccionados y año de publicación

Número del artículo	Artículos desviación de la línea	Año
3	Neurobehavioral Performance of Residents After Heavy Night Call *vs.* After Alcohol Ingestion (7)	2005
17	Low Levels of Alcohol Impair Driving Simulator Performance and Reduce Perception of Crash Risk in Partially Sleep Deprived Subjects (8)	2004
73	Acute disinhibiting effects of alcohol as a factor in risky driving behavior (4)	2008
93	Are bad drivers more impaire d by alcohol? Sober driving precision predicts impairment from alcohol in a simulated driving task (9)	2005
94	Driver Training Conditions Affect Sensitivity to the Impairing Effects of Alcohol on a Simulated Driving Test to the Impairing Effects of Alcohol on a Simulated Driving Test (10)	2007
108	The Interactive Effects of Extended Wakefulness and Low-dose Alcohol on Simulated Driving and Vigilance (3)	2007
163	Effects of Alcohol on Simulated Driving and Perceived Driving Impairment in Binge Drinkers (5)	2008
205	Combined effects of alcohol and distraction on driving performance (11)	2008
221	Effects of a Moderate Evening Alcohol Dose II: Performance (12)	2007
273	Simulated Driving Performance of Adults With ADHD: Comparisons With Alcohol Intoxication (2)	2008
274	Effects of Fexofenadine, Diphenhydramine, and Alcohol on Driving Performance (13)	2000

Figura 1. Artículos de metaanálisis



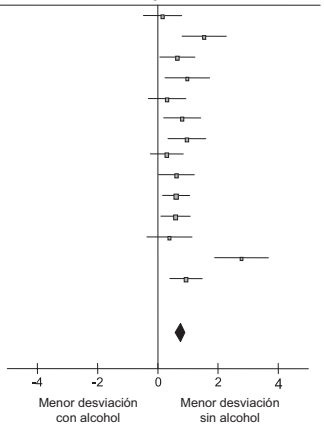
Se realizó para este desenlace un primer análisis, que incluyó todos los estudios; sin embargo, dado que en algunos de dichos estudios se comparaba más de un nivel de alcohol, el análisis se hace incluyendo, a su vez, 14 comparaciones.

En este análisis podemos ver un mejor desempeño; es decir, una menor desviación de la línea para los conductores del grupo control (no alcohol) respecto a los conductores con algún nivel de alcoholemia (Tabla y Figura 2), lo cual puede clasificarse como un efecto alto (d=0,76). Es evidente, además, que, a pesar de la heterogeneidad que se presenta en los resultados, todas las estimaciones puntuales de los estudios estuvieron siempre a favor del grupo control.

Tabla y Figura 2. Desviación de la línea. Todos los estudios

	CON ALCOHOL			SIN ALCOHOL				Diferencia estandarizada de Medias	Diferencia estandarizada de Medias
Estudio o subgrupo	Promedio	SD	Total	Promedio	SD	Total	Peso	IV, Efectos Fijos, IC 95%	IV, Corregido, IC 95%
108a	45.74	9.4739	19	44.26	8.6511	19	6.0%	0.16 [-0.48, 0.80]	
108b	62.59	14.0107	19	44.26	8.6511	19	4.5%	1.54 [0.81, 2.27]	
163a	1.7	0.8	24	1.3	0.3	24	7.2%	0.65 [0.07, 1.23]	
163b	1.9	0.9	16	1.2	0.4	16	4.5%	0.98 [0.24, 1.72]	
17	92.9	33.1	20	82	36.2	20	6.3%	0.31 [-0.32, 0.93]	
205a	0.67	0.0759	23	0.6	0.0935	21	6.4%	0.81 [0.19, 1.43]	
205b	0.17	0.0196	23	0.15	0.021	21	6.2%	0.97 [0.34, 1.60]	
221	6.7	1.5	26	6.3	1.1	26	8.2%	0.30 [-0.25, 0.85]	
273	1.7	0.8	23	1.3	0.4	23	6.9%	0.62 [0.03, 1.21]	
274	0.512	0.0284	40	0.495	0.0268	40	12.1%	0.61 [0.16, 1.06]	
3	6.2	1.17	34	5.5	1.17	34	10.3%	0.59 [0.11, 1.08]	
73	1.08	0.46	14	0.91	0.39	14	4.4%	0.39 [-0.36, 1.14]	
93	0.2748	0.1127	20	0.0265	0.051	20	3.1%	2.78 [1.89, 3.67]	
94	1.24	0.3	30	0.99	0.22	30	8.5%	0.94 [0.40, 1.47]	
Total (IC 95%)			**331**			**327**	**100.0%**	**0.73 [0.56, 0.89]**	

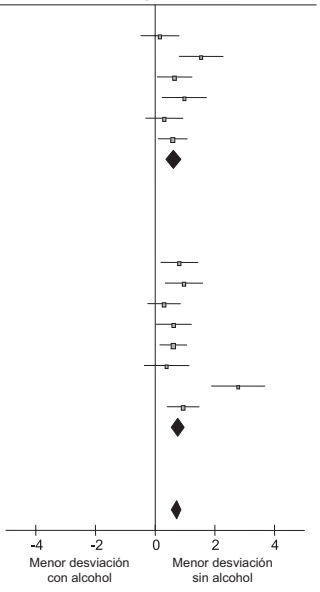
Heterogeneidad: χ^2 = 35.46, df = 13 (P = 0.0007); I^2 = 63%
Test de Efecto Global: Z = 8.85 (P < 0.00001)



Posteriormente se estratificó de acuerdo con los niveles de BAC establecidos (BAC >=0,05 y <0,05), y de nuevo se obtuvieron resultados que mantienen la relación observada en el análisis global. Además, se puede apreciar cómo existe sólo una pequeña diferencia para este desenlace entre el desempeño de aquellos con cifras de BAC <0,05 o >0,05 (0,65 *vs.* 0,78, respectivamente), y se confirma que en ambos niveles de alcoholemia todos los estudios favorecen a los controles. Estos hallazgos sugerirían que la desviación de la línea tiende a ser muy sensible para niveles de alcoholemia de cualquier rango (Tabla y Figura 3).

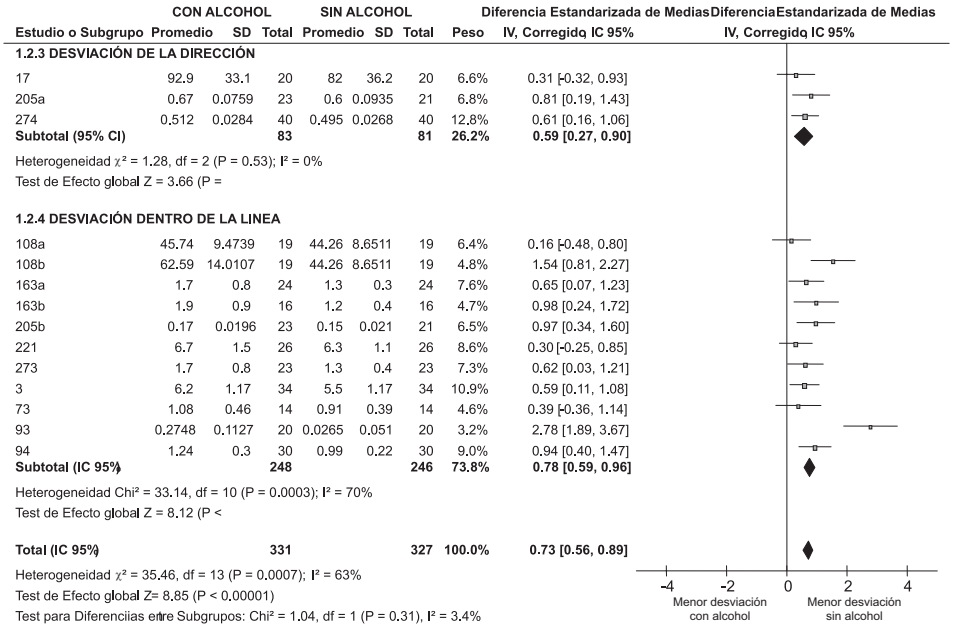
Tabla y Figura 3. Desviación de la línea de acuerdo con niveles de BAC (>0,05 y <0,05)

	CON ALCOHOL			SIN ALCOHOL			Diferencia Estandarizada de Medias	
Estudio o Subgrupo	Promedio	SD	Total	Promedio	SD	Total	Peso	IV, Corregido , IC 95%
1.3.1 BAC < 0.05								
108a	45.74	9.4739	19	44.26	8.6511	19	6.4%	0.16 [-0.48, 0.80]
108b	62.59	14.0107	19	44.26	8.6511	19	4.8%	1.54 [0.81, 2.27]
163a	1.7	0.8	24	1.3	0.3	24	7.6%	0.65 [0.07, 1.23]
163b	1.9	0.9	16	1.2	0.4	16	4.7%	0.98 [0.24, 1.72]
17	92.9	33.1	20	82	36.2	20	6.6%	0.31 [-0.32, 0.93]
3	6.2	1.17	34	5.5	1.17	34	10.9%	0.59 [0.11, 1.08]
Subtotal (IC 95%)			**132**			**132**	**41.1%**	**0.65 [0.39, 0.90]**
Heterogeneidad : Chi² = 9.92, df = 5 (P = 0.08); I² = 50%								
Test for overall effect: Z = 5.05 (P < 0.00001)								
1.3.2 BAC >= 0.05								
205a	0.67	0.0759	23	0.6	0.0935	21	6.8%	0.81 [0.19, 1.43]
205b	0.17	0.0196	23	0.15	0.021	21	6.5%	0.97 [0.34, 1.60]
221	6.7	1.5	26	6.3	1.1	26	8.6%	0.30 [-0.25, 0.85]
273	1.7	0.8	23	1.3	0.4	23	7.3%	0.62 [0.03, 1.21]
274	0.512	0.0284	40	0.495	0.0268	40	12.8%	0.61 [0.16, 1.06]
73	1.08	0.46	14	0.91	0.39	14	4.6%	0.39 [-0.36, 1.14]
93	0.2748	0.1127	20	0.0265	0.051	20	3.2%	2.78 [1.89, 3.67]
94	1.24	0.3	30	0.99	0.22	30	9.0%	0.94 [0.40, 1.47]
Subtotal (IC 95%)			**199**			**195**	**58.9%**	**0.78 [0.57, 0.99]**
Heterogeneidad : Chi² = 24.88, df = 7 (P = 0.0008); I² = 72%								
Test for overall effect: Z = 7.31 (P < 0.00001)								
Total (IC 95%)			**331**			**327**	**100.0%**	**0.73 [0.56, 0.89]**
Heterogeneidad : Chi² = 35.46, df = 13 (P = 0.0007); I² = 63%								
Test de efecto global: Z = 8.85 (P < 0.00001)								
Test para Diferencias entre Subgrupos: Chi² = 0.66, df = 1 (P = 0.42), I² = 0%								



Finalmente, se realizó un análisis de los dos tipos de desenlace de desviación de la línea que utilizaron los estudios analizados. Estos son: desviación de la dirección (desviación del vehículo en relación con la posición preferida del participante en la línea) y desviación dentro de la línea (grado de ajuste que un conductor implementa para mantener la posición en la línea). En este estudio se observa, nuevamente, que para ambos es mejor el desempeño en los controles (sin consumo) que en las personas con alcoholemia positiva (Tabla y Figura 4).

Tabla y Figura 4. Desviación de la dirección y desviación dentro de la línea



Es importante recalcar cómo todos los efectos de las diferencias medias estandarizadas en desviación de la línea se pueden clasificar como de efecto moderado a alto.

Discusión

Al realizar una búsqueda sistemática de la literatura para responder la pregunta "¿Los niveles de alcohol en la sangre, tanto altos como bajos, afectan a las personas a la hora de conducir, pues producen una desviación de carril?" queda claro que, independientemente del nivel de alcohol en la sangre, se nota un efecto sobre la habilidad para conducir, plasmado en una mayor desviación de la línea tanto del vehículo en relación con la posición preferida del participante como en el grado de ajuste que un conductor implementa para mantener la posición en la línea, a medida que se encuentran mayores concentraciones de alcohol en la sangre; sin embargo, la diferencia entre ambos subgrupos fue mínima, aunque en ambos casos significativa, al compararlos con el grupo de personas que no ingirieron alcohol, lo cual la convierte en un indicador muy sensible para consumo de alcohol.

La revisión sistemática de la literatura realizada para este estudio fue bastante amplia y exhaustiva, lo cual nos brinda la posibilidad de haber recuperado todos los artícu-

los pertinentes. Toda la información obtenida fue analizada por varios grupos de expertos y analizada independientemente, y ello limita la posibilidad de error.

En la literatura analizada el parámetro para medir la cantidad de alcohol que las personas habían ingerido fue el nivel de alcohol en la sangre. Este método, a diferencia de las otras mediciones de alcoholemia, tiene como ventaja que, indistintamente de factores como el peso y la estatura, el nivel de alcohol en la sangre es un parámetro equiparable; así mismo, tener un punto de corte menor a BAC de 0,05, o mayor o igual a éste, nos permite sugerir cambios en los niveles que se tienen.

Todos los estudios fueron realizados en simuladores, y a pesar de que esta herramienta es similar a conducir un vehículo, deja abierta la posibilidad de que los resultados no sean totalmente equiparables. Cabe anotar que no sería ético realizar estudios prospectivos de consumo de alcohol y desviación del carril, pues se estaría poniendo en riesgo la vida y la salud de las personas incluidas en los estudios, motivo por el cual semejante tipo de literatura no está disponible, y, posiblemente, la incógnita de este sesgo no podrá ser contestada a futuro.

Tal vez, uno de los resultados de mayor importancia de este estudio radica en que la diferencia encontrada entre los dos grupos que presentaron algún nivel de alcoholemia (BAC>=0,05/BAC<0,05) fue mínima, lo cual hace que el parámetro de Desviación de la Línea Media se convierta en una variable altamente sensible para medir el consumo de alcohol en conductores.

Además, si tenemos en cuenta que el examen clínico se realiza únicamente a los conductores que tienen sospecha de consumo de alcohol se podría plantear que se hagan mediciones alternativas de desviación de la línea que podrían ser implementadas en controles viales, al ser altamente sensible, poco invasiva y rápida.

Este metaanálisis es único en su clase, al ser la primera literatura disponible que condensa la información arrojada por estudios experimentales sobre consumo de alcohol, nivel de alcohol en la sangre y su desviación del carril derivada. Los resultados arrojados por esta investigación no sólo son innovadores, sino que también podrían tener repercusiones mayores sobre políticas de salud pública, vigilancia vial y penalizaciones por consumo de alcohol.

En otras palabras, por medio del presente estudio se muestra que niveles tanto bajos como altos de alcohol en la sangre tienen como consecuencia una mayor desviación

del carril en los conductores, lo cual podría contribuir al continuo aumento de la tasa de accidentalidad vial no sólo dentro de países en vía de desarrollo, sino en todo el mundo, y por ello se hace necesario debatir acerca de cuál debería ser el nivel de alcohol permitido al momento de conducir.

En países como Brasil desde el 2008 se implementó una política de tolerancia cero, debido a que la mortalidad por accidentalidad vial asociada al alcohol era casi del 80%; adicionalmente a esto, se aumentaron las penalidades en multas, y con cualquier grado de alcohol superior a cero inmediatamente se suspende la licencia de conducción. En los 2 meses posteriores a la implementación de esta nueva ley la mortalidad por accidentalidad vial disminuyó en un 50%.

Lo anterior deja ver la importancia de implementar nuevas políticas de tolerancia cero, que han funcionado en países con características similares a las de Colombia. Teniendo esto en cuenta, y junto con la información obtenida de este estudio, resulta importante pensar en nuevas políticas que tengan mayor congruencia con la salud pública. Por otra parte, se necesita un cambio hacía la cultura y la forma de ver el consumo de alcohol y la conducción, a través de más y mejores campañas educativas y publicitarias.

Este estudio abre las puertas a muchos interrogantes, pues no sólo la desviación del carril es que aumenta la accidentalidad vial a la hora de consumir alcohol. Es claro que otros factores también incrementan el alto índice de accidentalidad vial: por ejemplo, la somnolencia, las características de la vía, y el uso de dispositivos electrónicos como el celular, por mencionar sólo algunas.

Conclusiones

En la mayoría de los estudios analizados se evidenció un mejor desempeño del grupo control (Personas sin Consumo de Alcohol) con respecto a las personas con diferentes grados de BAC. Es decir, los conductores que no consumieron alcohol presentaban menor desviación de la línea que los conductores que habían ingerido algún grado de alcohol.

Al subdividir a las personas según su clasificación de BAC se mantuvo la tendencia general de favorecer al grupo control; sin embargo, la diferencia entre niveles altos y bajos de BAC fue muy pequeña, por lo cual se puede decir que la desviación de la línea media resulta una medida muy sensible para consumo de alcohol, pues afecta al individuo, independientemente del grado de alcoholemia.

Al analizar los dos grupos entre la desviación de la dirección (desviación del vehículo en relación con la

posición preferida del participante en la línea) y la desviación dentro de la línea (grado de ajuste que un conductor implementa para mantener la posición en la línea) se puede observar cómo se mantiene la misma tendencia global, y ésta favorece a los conductores que no consumieron alcohol.

Es importante anotar que en todos los análisis realizados el efecto de las diferencias resultó al menos moderado o alto. Esto significa que la diferencia entre quienes tenían concentraciones de alcohol en sangre y quienes no la tenían fue determinante, y afectó, ante todo, a los primeros, quienes, en general, presentaron mayores desviaciones de la línea.

Por lo anterior, podemos decir que desviarse del carril se convierte en uno de los signos más sensibles en cuanto a consumo de licor se refiere, y, por lo tanto, al presentar un déficit del sistema nervioso central se espera que la mayoría de las personas consumidoras de alcohol, independientemente de su grado, siempre vayan a presentar algún tipo de desviación del carril a la hora de conducir bajo los efectos del alcohol.

Se abre una amplia gama de posibilidades para medir la desviación de carril, y se plantea la posibilidad de implementar esta medición en los controles viales para detectar a aquellas personas que, a pesar de no tener un nivel considerado como positivo, podrían presentar alteraciones a la hora de conducir y, en consecuencia, generar un mayor riesgo de accidentalidad vial.

Agradecimientos

A la Corporación Fondo de Prevención Vial por la financiación para esta investigación.

Referencias

1. Solomon RM, Chamberlein E, Usprich SJ. BAC to the future. Modernization the criminal drinking-driving threshold. Crim Law Q Submission. 2006;
2. Weafer J, Camarillo D, Fillmore M, Milich R, Marczinski C. Simulated driving performance of adults with ADHD: comparisons with alcohol intoxication. Exp Clin Psychopharmacol. 2008;16(3):251-63.
3. Howard ME, Jackson ML, Kennedy GA, Swann P, Barnes M, Pierce RJ. The interactive effects of extended wakefulness and low-dose alcohol on simulated driving and vigilance. Sleep. 2007;30(10):1334-40.
4. Fillmore MT, Blackburn J, Harrison EL. Acute disinhibiting effects of alcohol as a factor in risky driving behavior. Drug Alcohol Depend. 2008;95(1-2): 97-106.
5. Marczinski C, Harrison E, Fillmore M. Effects of alcohol on simulated driving and perceived driving impairment in binge drinkers. Alcohol Clin Exp Res. 2008;32(7):1329-37.
6. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd Ed. Hillsdale: Erlbaum; 1988.
7. Arnedt JT, Owens J, Crouch M, Stahl J, Carskadon MA. Neurobehavioral performance of residents after heavy night call vs. after alcohol ingestion. JAMA. 2005;249(9):1025-33.

8. Banks S, Catcheside P, Lack L, Grunstein RR, McEvoy RD. Low levels of alcohol impair driving simulator performance and reduce perception of crash risk in partially sleep deprived subject. Sleep .2004;27(6):1063-7.
9. Harrison ELR, Fillmore M. Are bad drivers more impaired by alcohol? Sober driving precision predicts impairment from alcohol in a simulated driving task. Accid Anal Prev. 2005;37(5):882-9.
10. Harrison ELR, Marczinski CA, Fillmore MT. Driver training conditions affect sensivity to the impairing effects of alcohol on a simulated driving test. Exp Clin Psychopharmacol. 2007; 15(6):588-98.
11. Rakauskas ME, Ward NJ, Boer ER, Bernat EM, Cadwallader M, Patrick CJ. Combined effects of alcohol and distraction on driving performance. Accid Anal Prev. 2008;40(5):1742-9.
12. Rupp TL, Acebo C, Seifer R, Carskadon MA. Effects of a moderate evening alcohol dose. II: Performance. Alcohol Clin Exp Res. 2007;31(8):1365-71.
13. Weiler JM, Bloomfield JR, Woodworth G, Grant AR, Layton TA, Brown TL, et al. Effects of fexofenadine, diphenhydramine and alcohol on driving performance. Ann Intern Med. 2000;132(5):354-63.

Conflicto de interés: los autores manifiestan que no tienen ningún conflicto de interés en este artículo.

Recibido para evaluación: 10 de mayo del 2010
Aceptado para publicación: 19 de julio del 2010

Correspondencia
Carlos Gómez-Restrepo
Departamento de Epidemología Clínica y Bioestadística
Hospital Universitario de San Ignacio
Pontificia Universidad Javeriana
Carrera 7ª No. 40-62
Bogotá, Colombia
cgomez@javeriana.edu.co