



Apnea Obstructiva del Sueño, Accidentes Vehiculares y Obesidad

Nuevo enfoque para la determinación de Aptitud en Conductores Vehiculares

Dr. Jorge Luis González – Schlumberger ABC

Dr. Gustavo Zabert – Clínica Pasteur

Dr. Lucas Malano – Schlumberger NQN

Dr. Ignacio Zabert – Clínica Pasteur



Situación actual y problemática en SLB

- La conducción vehicular como uno de los mayores riesgos de nuestros empleados
- Medidas de control implementadas
- Resultados obtenidos y meseta en los mismos
- Nuevos criterios médicos para evaluar aptitud de conductores
- Apnea Obstructiva del Sueño y su relación con Obesidad
- Nueva propuesta para evaluación de Aptitud Médica en Conductores





Algunos datos de Conducción Vehicular en SLB ABC

Supporting Data	584	581	583	568	577	575	589	585	585	583	598	591	583
Vehicles (Light and Heavy Vehicles)	561	559	565	550	559	557	571	567	567	565	580	573	565
Vehicles with Working Monitors	644.03	625.60	591.94	666.57	667.20	658.76	637.30	669.06	647.80	618.48	612.51	606.60	7.645.96
Schlumberger Vehicle Distance (1000s of miles)	412.39	414.37	424.14	500.63	469.11	486.33	500.87	433.33	378.84	471.28	409.86	421.83	5.322.98
Contractor Vehicle Distance (1000s of miles)	1,056.42	1,039.96	1,016.09	1,167.21	1,136.31	1,145.08	1,138.17	1,102.39	1,026.64	1,089.76	1,022.37	1,028.43	12,968.83
Total (Schlumberger + Contractor) Vehicle Distance (1000s of miles)	1,036.47	1,006.80	952.64	1,072.75	1,073.75	1,060.17	1,025.64	1,076.74	1,042.53	995.34	985.74	976.23	12,304.81
Schlumberger Vehicle Distance (1000s of kilometers)	663.68	666.86	682.59	805.69	754.96	782.67	806.07	697.38	609.68	758.45	659.61	678.86	8,566.50
Contractor Vehicle Distance (1000s of kilometers)	1,700.15	1,673.66	1,635.23	1,878.44	1,828.72	1,842.83	1,831.71	1,774.12	1,652.21	1,753.79	1,645.35	1,655.10	20,871.31
Total (Schlumberger + Contractor) Vehicle Distance (1000s of kilometers)	2,865	2,772	2,728	2,729	2,736	2,743	2,645	2,633	2,587	2,559	2,521	2,420	2,662
Headcount - Employees (in Basis HR)	2,839	2,769	2,699	2,697	2,664	2,644	2,599	2,577	2,516	2,515	2,498	2,402	2,618
Headcount - Employees (adjusted)	755	759	752	753	754	783	740	737	718	758	486	476	706
Headcount - Contractors	3,594	3,528	3,451	3,450	3,418	3,427	3,339	3,314	3,234	3,273	2,984	2,878	3,324
Headcount - Total (Employees + Contractors)	657.01	617.15	628.79	614.47	609.64	575.53	581.73	593.31	561.82	542.23	585.44	591.74	7,158.86
Man Hours - Employees (1000s of hours)	132.58	131.71	125.83	129.70	131.44	133.67	130.29	121.67	122.78	130.53	118.67	119.68	1,528.54
Man Hours - Contractors (1000s of hours)	789.59	748.86	754.62	744.17	741.08	709.20	712.02	714.98	684.60	672.76	704.10	711.42	8,687.41
Man Hours - Total (1000s of hours)													

Los datos finales de 2015 para Schlumberger Argentina, Bolivia y Chile (ABC)

- 583 vehículos , entre livianos y pesados
- 20.871.310 kilómetros recorridos en el año. Esto representa un aproximado promedio de 3.000 km por vehículo en forma mensual.
- 3.324 conductores entre empleados y subcontratistas bajo nuestra responsabilidad
- 8.687.410 horas hombre conducidas

En el período comprendido entre Enero a Junio de 2016 llevamos:

- 565 vehículos
- 7.194.940 kilómetros recorridos
- 2.772 conductores entre empleados y subcontratistas
- 3.102.800 horas hombre conducidas

Supporting Data	590	588	578	546	545	542	565
Vehicles (Light and Heavy Vehicles)	572	570	559	537	536	533	551
Vehicles with Working Monitors	554.13	572.78	555.64	552.45	532.23	171.09	2,938.33
Schlumberger Vehicle Distance (1000s of miles)	321.69	319.37	290.87	285.18	253.54	81.76	1,532.40
Contractor Vehicle Distance (1000s of miles)	875.82	892.15	846.52	817.63	785.76	252.86	4,470.73
Total (Schlumberger + Contractor) Vehicle Distance (1000s of miles)	891.79	921.80	894.22	889.09	856.53	275.35	4,728.78
Schlumberger Vehicle Distance (1000s of kilometers)	517.71	513.97	468.11	426.76	408.03	131.58	2,466.15
Contractor Vehicle Distance (1000s of kilometers)	1,409.49	1,435.77	1,362.33	1,315.84	1,264.56	406.93	7,194.94
Total (Schlumberger + Contractor) Vehicle Distance (1000s of kilometers)	2,417	2,386	2,355	2,298	2,250	2,244	2,325
Headcount - Employees (in Basis HR)	2,378	2,345	2,285	2,234	2,193	2,186	2,270
Headcount - Employees (adjusted)	510	503	491	497	493	518	502
Headcount - Contractors	2,888	2,848	2,776	2,731	2,686	2,704	2,772
Headcount - Total (Employees + Contractors)	564.00	493.68	480.80	447.55	456.34	146.96	2,589.32
Man Hours - Employees (1000s of hours)	120.94	104.00	96.62	87.02	79.33	25.57	513.47
Man Hours - Contractors (1000s of hours)	684.94	597.67	577.41	534.57	535.67	172.53	3,102.80
Man Hours - Total (1000s of hours)							



Medidas de control y resultados obtenidos

- Programas de Manejo Defensivo (1998)
- Políticas y Estándares de Manejo (Estándar 1)
- Límites de velocidad
- Sistemas de Monitoreo de parámetros
- Adecuaciones técnica (Barras Antivuelco)
- Programas Drive SMARTT
- Gerenciamiento de Viajes
- Enteramientos Especiales
- Control de Velocidades
- Centros de Control de Viajes
- Monitoreos Satelitales on line de vehículos
- Publicación BOOK (Body of Organizational Knowledge)



Tres controles fundamentales aplican a todos los conductores de Schlumberger

Cinturones de seguridad para todos los ocupantes de los vehículos

Teléfonos celulares y otros dispositivos de comunicación

Fitness o condición física de los conductores (manejo de la fatiga, abuso de sustancias, condición médica)

Cuatro controles fundamentales que aplican a todos los sitios de Schlumberger

Entrenamiento del conductor

Gerencia de viajes

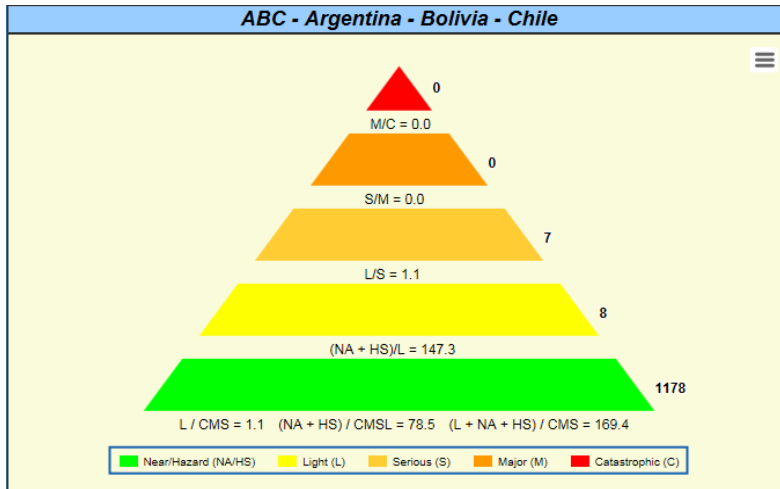
Monitor de mejoramiento del conductor

Especificaciones del vehículo



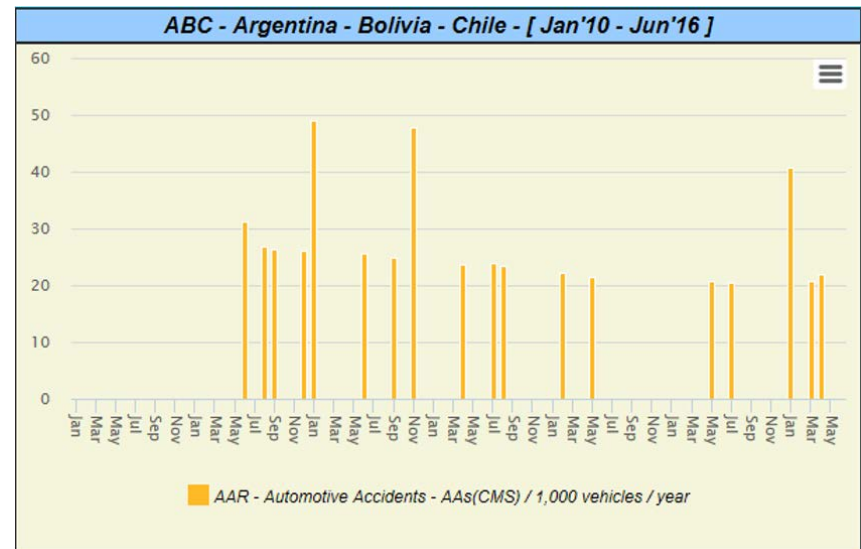


Medidas de control y resultados obtenidos



Las medidas de control implementadas fueron sumamente exitosas y redujeron en forma importante los accidentes vehiculares y su impacto en los empleados

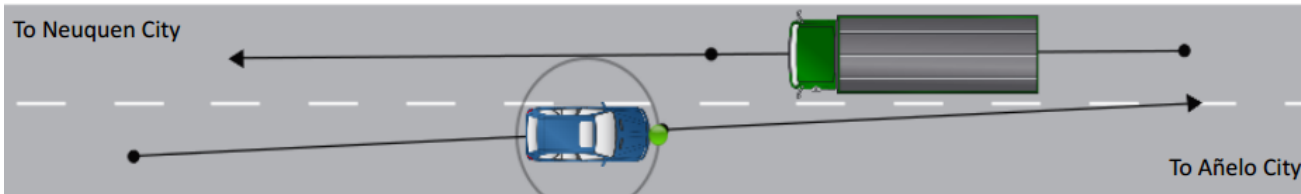
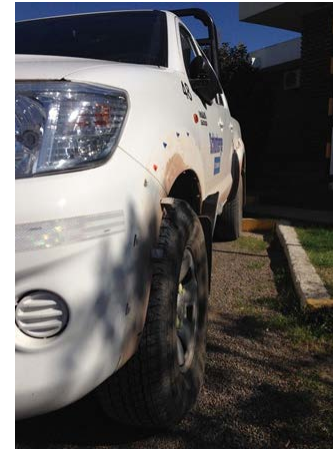
Se comienza a mostrar una meseta muy difícil de mejorar a pesar de todo lo implementado





Algunos casos estudiados

Event Description



- Schlumberger employee has a micro sleep and the pick-up deviate the direction
- The third-party truck appear is in yellow zone.

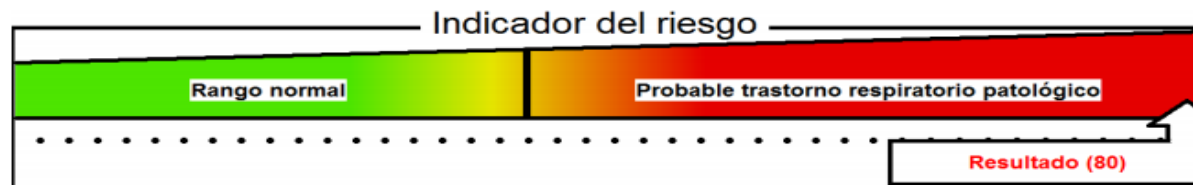


Resultado de Investigación de Accidentes

Desde mediados de 2015 a la fecha, encontramos 6 eventos entre Ligeros y Serios, en los que todos los parámetros de control establecidos (monitoreo satelital, gerencia de viaje, estado del vehículo, velocidad, posible uso de celular, etc.) fueron totalmente normales.

El conductor se había dormido ?

Registrando		Evaluación	
Fecha:	22/01/2016	Inicio:	23:24
Inicio:	23:14	Fin:	8:39
Fin:	8:41	Duración:	9 h 15 min.
Duración:	9 h 27 min.		



Evaluación por puntos de IAH + evaluación por puntos de Lf/LR (para obtener más información, consulte el Manual Clínico)

Análisis (Periodo de evaluación de flujo: 9 h 15 min. / Periodo de evaluación de SpO₂: 7 h 40 min.)

Índices	Normal	Resultado	
IAH*:	75	< 5 / h	Promedio de respiraciones por minuto [rpm]: 7,57
IR*:	80	< 5	Respiraciones: 4200
Índice de apneas:	69	< 5 / h	Apneas: 638
IAI:	0		Apneas indeterminadas: 0 (0%)
IAO:	61		Apneas obstructivas: 560 (88%)
IAC:	2		Apneas centrales: 18 (3%)
IAM:	6		Apneas mixtas: 60 (9%)
Índice de hipopnea:	6	< 5 / h	Hipopneas: 55
% lim. Flujo Res sin Ron (Lf):	22	< Aprox. 60	Lim. Flujo Res sin Ron (Lf): 924
% lim. Flujo Res con Ron (LR):	24	< Aprox. 40	Lim. flujo Res con Ron (LR): 993
			Eventos de ronquidos: 2445
IDO Índice de Desaturación de Oxígeno*:	61	< 5 / h	N.º de desaturaciones: 470
Saturación promedio:	92	94% - 98%	Saturación ≤ 90% : 144 min. (31%)
Desaturación menor:	72	-	Saturación ≤ 85% : 55 min. (12%)
Saturación más baja:	72	90% - 98%	Saturación ≤ 80% : 11 min. (2%)
Saturación basal:	97	%	
Frecuencia de pulso mínima:	40	50 - 70 bpm	



Algunos estudios científicos sobre el tema

Obstr
Comr An



See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/299517249>

Difference between apnea-hypopnea index

JCSM
Journal of Clinical
Sleep Medicine



Sys REVIEW ARTICLES

Ruth L.B. E

Commercial Motor Vehicle Driver Obstructive Sleep Apnea Screening and Treatment in the United States: An Update and Recommendation Overview

OF

¹Geriatric
Service, C

Loretta J. Colvin, MS, APRN-BC¹; Nancy A. Collop, MD²

¹Maryville University and Clayton Sleep Institute, St. Louis, MO; ²Emory Sleep Center, Emory University, Atlanta, GA

Study Obj
increased
sleepiness
risk, and w
Design: S
Setting: N
Patients/p
Interventi

No regulatory mandate exists in the United States (U.S.) for comprehensive obstructive sleep apnea (OSA) risk assessment and stratification for commercial motor vehicle (CMV) drivers. Current Federal Motor Carrier Safety Administration (FMCSA) requirements are outdated and depend largely on subjective report, a less reliable strategy in an occupational setting. Without FMCSA standards, sleep specialists, occupational medical examiners and employers rely on a collection of medical consensus recommendations to establish standards of care. These recommendations advise OSA risk assessment through a combination of focused medical history, physical examination, questionnaires, and accident history, which increase OSA detection compared to current FMCSA standards. For those diagnosed with OSA, consensus-based risk stratification helps identify CMV drivers who may benefit from OSA treatment and establish minimum standards for assessing treatment efficacy and adherence. Unfortunately no consolidated recommendation exists; rather, publications span medical and governmental literature in a patchwork fashion that no longer fully reflect current practice due to subsequent advances in OSA diagnosis, treatment, and technology. Based on searches of medical literature, internet materials, and reference lists from existing publications, an overview and discussion of key published recommendations regarding OSA assessment and treatment in CMV operators is provided. Suggestions for incorporating these recommendations into clinical sleep medicine practice in the U.S. are presented. The challenge for sleep specialists is maintaining the delicate balance between recommendations impacting standard of care and associated medico-legal impact with stakeholder interests from medical, regulatory, industry and public perspectives while providing high quality and efficient care.

Keywords: obstructive sleep apnea, commercial motor vehicle, driver, federal motor carrier safety administration, screening, sleep apnea, occupation, department of transportation, CMV

Citation: Colvin LJ, Collop NA. Commercial motor vehicle driver obstructive sleep apnea screening and treatment in the United States: an update and recommendation overview. *J Clin Sleep Med* 2016;12(1):113-125.



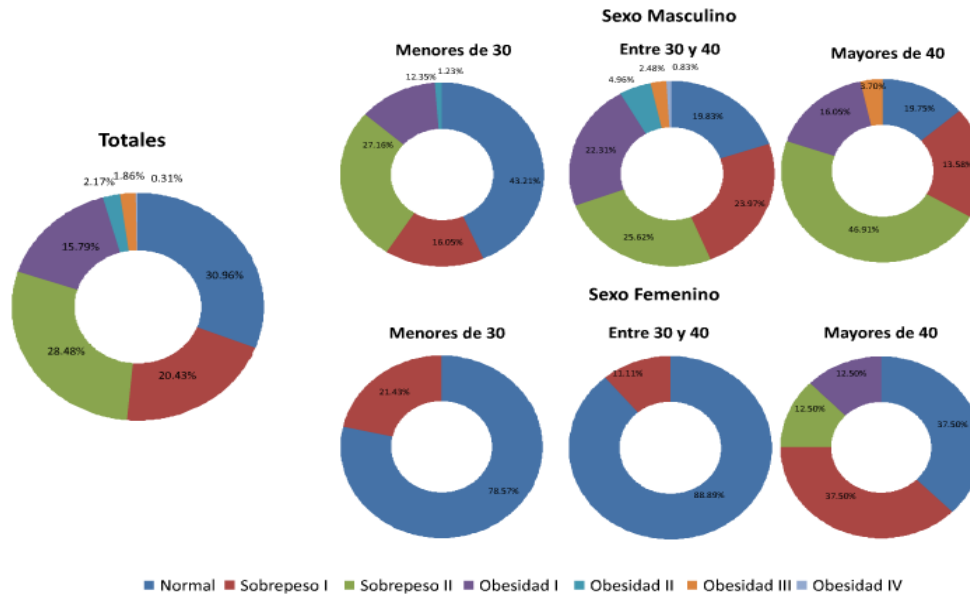
Algunas conclusiones de los trabajos

- La relación entre Apnea de Sueño y accidentes vehiculares esta comprobada
- Los Conductores con Apnea del Sueño incrementan el riesgo de accidentes vehiculares alrededor de 3 veces comparados con población normal
- La incidencia de accidentes en conductores aumenta con la severidad de la Apnea de Sueño
- Entre los 40 a 55 años la tasa general de accidentes ronda los 5 accidentes por cada 100 conductores. Con Apnea de Sueño ronda lo 10 a 15 accidentes por cada 100 conductores
- Se compara que una Apnea moderada a severa se equipara a conducir con valores entre los 0,05 a 0,79 ml-dl de alcohol en sangre
- Factores asociados como obesidad o otras condiciones médicas incrementan el riesgo de accidentes
- Los tratamiento efectivos para Apnea de Sueño redujeron la incidencia de accidentes a valores similares que la población general
- Se debe incluir el estudio de Apnea de Sueño en la evaluación de Aptitud de Conductores Vehiculares
- La principal causa de Apnea de Sueño es la Obesidad



Obesidad en conductores

La obesidad es un factor de riesgo con alta tasa de incidencia en nuestros empleados en general y conductores en particular. Y es la principal causa del Síndrome de Apnea de Sueño.





Apnea Obstructiva del Sueño, Accidentes Vehiculares y Obesidad

Síndrome de Apnea Obstructiva de Sueño (SAOS): se caracteriza por disminución o detención del flujo respiratorio por obstrucción de la vía aérea (Hipopnea o Apnea) durante el sueño que causa una alteración del descanso reparados con síntomas clínicos nocturno ronquidos y despertares o diurnos como hipersomnolia, cefalea, trastornos de atención, entre otros.

Academia Americana de Medicina del Sueño: SAOS se diagnostica con el hallazgo de 5 o más eventos por hora en el índice Apnea-Hipopnea (IAH) y la frecuencia la severidad del trastorno.

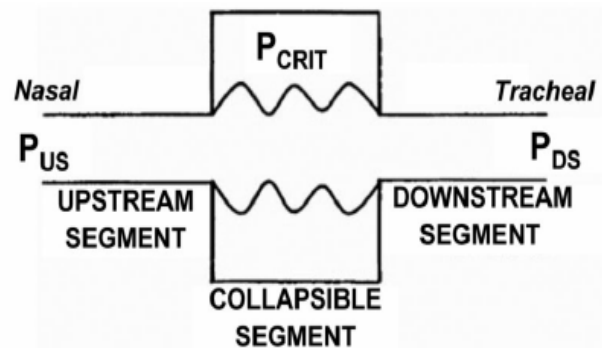
La prevalencia en la población varía desde 2 a 4% , mayor en hombres y aumento en los últimos 20 años asociado a la obesidad.



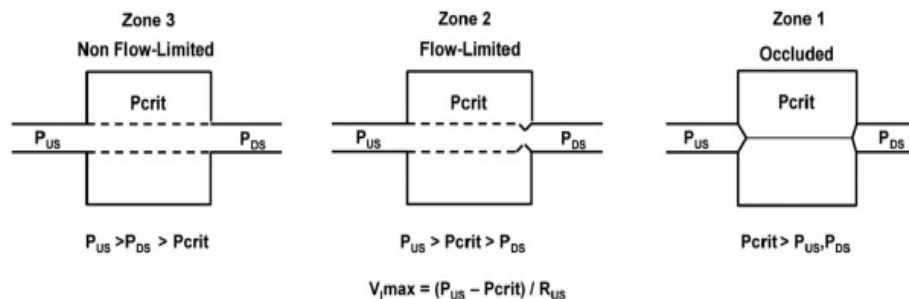
Apnea Obstructiva del Sueño, Accidentes Vehiculares y Obesidad

Fisiopatología de SAOS: modelo de resistor de Starling.

Flujo depende de la presión P_{US} (atmosférica en nariz)- P_{DS} (intra torácica en tráquea) y la resistencia generada por un tubo colapsable (vía aérea) y P_{crit} (tejidos peri faríngeos) ejercida sobre ese tubo



Normal



Apnea del Sueño





Apnea Obstructiva del Sueño, Accidentes Vehiculares y Obesidad

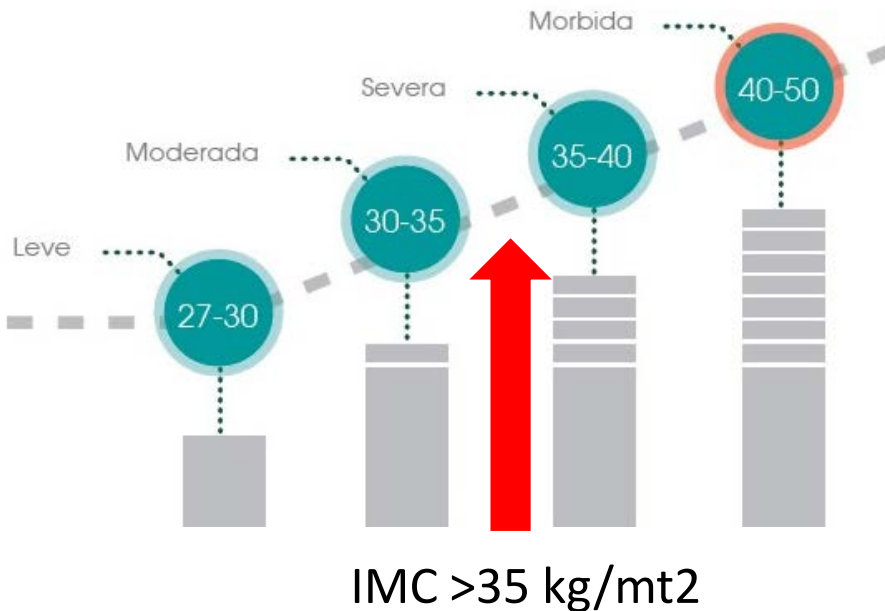
Obesidad principal factor y se mide por Índice de Masa Corporal.

$$\text{IMC} = \text{Peso corporal (Kg)} / \text{altura (mt)}^2$$

Síntomas: nocturnos, hipersomnias diurna y deterioro cognitivo

Criterios de Screening de SJTF (al menos 1)

- Ronquidos, somnolencia diurna y apneas.
- Historia de eventos vehicular
- Diagnóstico previo de AOS
- Escala de Somnolencia Epworth > 10 pts
- Se duerme en examen o en espera.
- Dos o más de los siguientes ítems:
 - IMC > 35 kg/mt²
 - Circunferencia de Cuello > 43 cm en hombres o 40 cm en mujeres
 - Hipertensión Arterial (reciente, no controlada o requiere 2 o más medicamentos)





Apnea Obstructiva del Sueño, Accidentes Vehiculares y Obesidad

Polisomnografía: "gold standar" para trastornos del sueño e mínimo de 10 registros con EEG y EMG. Debe ser realizado en una habitación y con un técnico en supervisión. Diagnostica SAOS, parasomnias, movimientos anormales y eventos convulsivos. Alto costo y muchos recursos

Estudios Simplificados

Poligrafía Nocturna: es un estudio con registro de: flujo respiratorio, SatO₂, F cardíaca, posición, ronquidos y movimientos tóraco-abdominales. Ventaja se realizar en forma domiciliaria y sin monitoreo. La sensibilidad y especificidad para detectar sujetos con sospecha de SAOS es 95%.

Oximetría Nocturna: solo mide 2 señales SatO₂ y F cardíaca. Presenta aceptable sensibilidad y baja especificidad para diagnosticar SAOS, como *no mide flujo* no se recomienda

Diagnostico SAOS	IAH eventos/hr	Tratamiento sugerido
Normal	≤ 5	Sin tratamiento
Leve	>5 y ≤15	Medidas HD. Bajar de peso.
Moderado	>15 y <30	Ver y tratar comorbilidades. Reevaluación
Severo	≥ 30	Tratamiento con CPAP.



REVIEW ARTICLES

Commercial Motor Vehicle Driver Obstructive Sleep Apnea Screening and Treatment in the United States: An Update and Recommendation Overview

Loretta J. Colvin, MS, APRN-BC¹; Nancy A. Collop, MD²

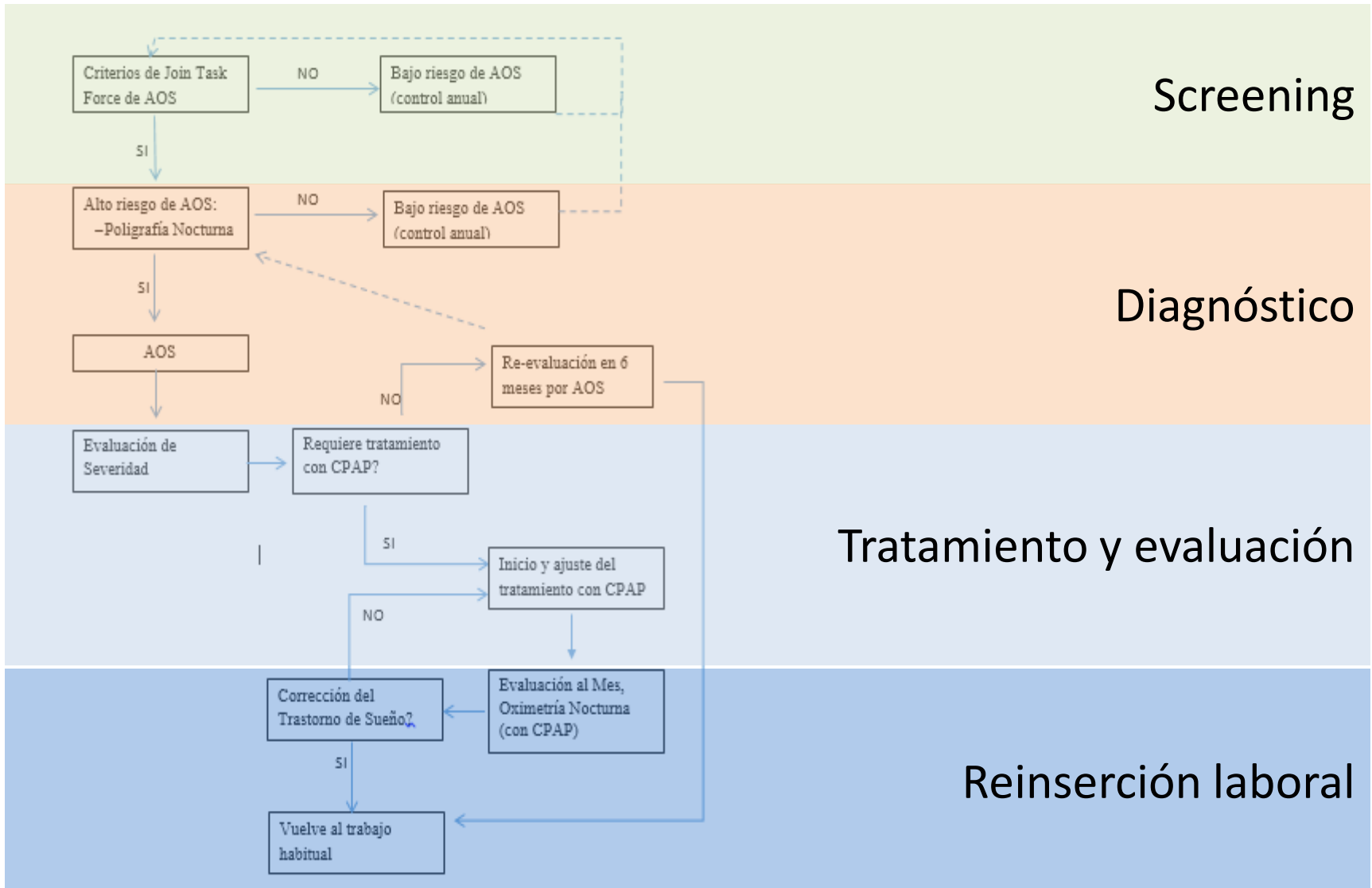
J Clin Sleep Med 2016;12(1):113–125.

	JTF 2006 ¹⁴	MEP 2008 ²¹	MCSAC-MRB 2012 ³³	FMCSA 2012 ⁶⁵ (withdrawn)
Sleepiness symptoms	<ul style="list-style-type: none"> • ESS > 10 • Positive findings on alternative sleep questionnaires • Excessive sleepiness 	<ul style="list-style-type: none"> • Daytime sleepiness • Excessive sleepiness while driving • BQ (OSA symptoms) 	<ul style="list-style-type: none"> • Excessive sleepiness during major wake period, including while driving 	<ul style="list-style-type: none"> • Excessive sleepiness during major wake period
Sleepiness observation	<ul style="list-style-type: none"> • Observed sleepiness 	–	–	–
Accident history (subjective/objective)	<ul style="list-style-type: none"> • Motor vehicle accident likely related to sleep disturbance or fatigue 	<ul style="list-style-type: none"> • Crash associated with falling asleep 	<ul style="list-style-type: none"> • Crash associated with falling asleep or fatigue • Single vehicle crash 	<ul style="list-style-type: none"> • Crash associated with falling asleep • Single vehicle crash
OSA symptoms (subjective)	<ul style="list-style-type: none"> • Snoring • Witnessed apneas • Excessive daytime somnolence 	<ul style="list-style-type: none"> • Chronic loud snoring • Witnessed apneas or breathing pauses during sleep • Daytime sleepiness 	<ul style="list-style-type: none"> • Loud snoring • Witnessed apneas • Sleepiness during major wake period 	<ul style="list-style-type: none"> • Loud snoring • Witnessed apneas • Sleepiness during major wake period
OSA history assessment	<ul style="list-style-type: none"> • Past OSA assess severity and treatment efficacy 	<ul style="list-style-type: none"> • Past OSA assess severity and treatment efficacy 	<ul style="list-style-type: none"> • Past OSA assess severity and treatment efficacy 	<ul style="list-style-type: none"> • Past OSA assess severity and treatment efficacy
OSA risk assessment by medical history^a	<ul style="list-style-type: none"> • Hypertension (HTN) <ul style="list-style-type: none"> • New or • Uncontrolled or • ≥ 2 medications 	<ul style="list-style-type: none"> • Hypertension • Diabetes type 2 • Hypothyroidism (untreated) • Family history OSA 	<ul style="list-style-type: none"> • Hypertension • Diabetes type 2 • Hypothyroidism (untreated) • Post-menopausal female • Family history OSA 	<ul style="list-style-type: none"> • Hypertension • Diabetes type 2 • Hypothyroidism (untreated) • Post-menopausal female • Family history OSA
OSA risk assessment by physical exam^a	<ul style="list-style-type: none"> • BMI ≥ 35 kg/m² • Neck circumference (NC) <ul style="list-style-type: none"> • Male ≥ 17 inches • Female ≥ 16 inches • Enlarged tonsils or absence of uvula 	<ul style="list-style-type: none"> • BMI ≥ 33 kg/m² • Neck circumference <ul style="list-style-type: none"> • Male ≥ 17 inches • Female ≥ 15.5 inches • Small airway/jaw • Advancing age • BMI ≥ 28 kg/m² an additional risk factor 	<ul style="list-style-type: none"> • BMI ≥ 35 kg/m² • Neck circumference <ul style="list-style-type: none"> • Male ≥ 17 inches • Female ≥ 15.5 inches • Small airway (Mallampati 3 or 4) • Small or recessed jaw • Age ≥ 42 years • Male gender • BMI ≥ 28 kg/m² an additional risk factor 	<ul style="list-style-type: none"> • BMI ≥ 35 kg/m² • Neck circumference <ul style="list-style-type: none"> • Male ≥ 17 inches • Female ≥ 15.5 inches • Small airway (Mallampati 3 or 4) • Small or recessed jaw • Age ≥ 42 years • Male gender • BMI ≥ 28 kg/m² an additional risk factor



Apnea Obstructiva del Sueño, Accidentes Vehiculares y Obesidad

Protocolo





Conclusiones

- El riesgo de conducción vehicular es uno de los mayores en nuestros empleados
- Los índices de accidentes vehiculares siguen siendo altos en la industria a pesar de los controles ejercidos
- SAOS es un problema prevalente asociado a obesidad y accidentes vehiculares
- Se propone un protocolo de screening, diagnóstico, tratamiento y seguimiento para asegurar Aptitud Médica Laboral en conductores vehiculares

Muchas Gracias !!