

# Estudio de una serie de marcadores bioquímicos de consumo de alcohol en una población de pilotos militares y civiles

Pacheco Ibañez \*

Romero de Tejada Picatoste M\*

Luna Maldonado A\*\*

## RESUMEN

Se hace un estudio de la efectividad de una serie de marcadores bioquímicos de consumo crónico y agudo de alcohol. Para realizarlo se ha utilizado una muestra de pilotos tanto militares como civiles, partiendo de la analítica que se les realiza durante su Reconocimiento Médico Anual.

Se ha observado mediante este estudio, que este consumo es mucho menor que en la población general, a pesar de la "leyenda negra" que a este respecto existe sobre los hábitos de consumo de alcohólico en la población militar.

No se ha podido comprobar la hipótesis de trabajo en lo que respecta a la fructosamina, sin que existan datos que contradigan la vigencia de la misma.

## SUMMARY

A study of the accuracy of biochemical markers of chronic and acute consumption of alcohol has done. To carried out it a sample of militar and civil pilots has been used. Starting from the analitic that it does during their Annual Medical Examination.

It has observed mediant this study, that this consumption is much less than the general population. Although the "black legeng" that a this respect exist about the habits of alcoholic consumption in the militar population.

The work hypothesis at respect to the fructosamine hasn't been prove, without the date existence that contradicts itself vigency.

## INTRODUCCION

El alcohol produce una serie de trastornos que van a incidir en determinados órganos, aparatos y sistemas del organismo, con repercusión además en el comportamiento general del individuo, modificando su actitud ante la vida.

Consideramos que el militar ha sido acusado reiterada e injustamente, por un supuesto exceso de disponibilidad de "tiempo libre" en su puesto de trabajo, como un gran consumidor de bebidas alcohólicas, por lo que nos hemos planteado realizar un estudio sobre estos hábitos en una población de pilotos militares, comparándolos al mismo tiempo con una población de pilotos civiles, pero sin olvidar, que actualmente en nuestro país un porcentaje muy elevado (por no decir casi todos) de pilotos civiles, provienen del estamento militar, por lo que

hemos podido comprobar en nuestro estudio que sus hábitos en lo que se refiere al consumo de alcohol, son muy parecidos.

Para la realización de este trabajo nos hemos apoyado en los Reconocimientos Médicos Periódicos, que para la renovación de la aptitud de vuelo o licencia correspondiente deben efectuar anualmente todos los pilotos. Este reconocimiento es previamente conocido por el individuo y programado en la fecha aproximada de su cumpleaños, por lo que nos plantea un serio problema en cuanto a la realización de determinadas pruebas analíticas, que nos van a indicar el consumo excesivo de alcohol, mediante una serie de parámetros biológicos que clásicamente son admitidos como tales.

En nuestro trabajo nos hemos marcado una serie de objetivos como son el estudio de un conjunto de marcadores bioquímicos relacionados con la ingesta crónica de alcohol -VCM, HDL-c, ASAT, ALTA, GammaGT, Hierro, Fosfatasa Alcalina y Acido Urico-. Estudio del comportamiento de un marcador bioquímico Acetato relacionado con el consumo reciente de alcohol. Análisis del comportamiento de la Fructosamina con un conjunto de parámetros

\* Cte. San. (Med.)  
Academia General del Aire.

\*\*Catedrático de Toxicología y Medicina Legal, Facultad de Medicina de Murcia

bioquímicos relacionados con el consumo alcohólico. Evaluación de este conjunto de población, en relación con el problema analizado, en comparación con la población global.

## MATERIAL Y METODO

**POBLACION:** para la realización de este trabajo, se ha utilizado una muestra de 203 pilotos militares y 184 civiles, durante la realización de su Reconocimiento Médico Periodico anual.

20-25 : 82 = 40,39%	20-25 : 05 = 2,71%
26-30 : 47 = 23,15%	26-30 : 43 = 23,36%
31-35 : 21 = 10,34%	31-35 : 48 = 26,08%
36-40 : 18 = 8,86%	36-40 : 37 = 20,10%
41-45 : 23 = 11,33%	41-45 : 30 = 16,30%
46-50 : 10 = 4,92%	46-50 : 15 = 8,15%
51-55 : 02 = 0,98%	51-55 : 04 = 2,17%
+ 56 : 00 = 0,00%	+ 56 : 02 = 1,08%

Media aritmética muestral (m)	= 30,25	m = 35,8
Desviación típica o estándar (s)	= 8,4	s = 7,01
Error muestral (e)	= 0,589	e = 0,517

Tabla I: Grupos de edad estudiados, a la izquierda militares y civiles a la derecha. (Gráficos 1 y 2).

## GRUPOS DE EDAD CIVILES

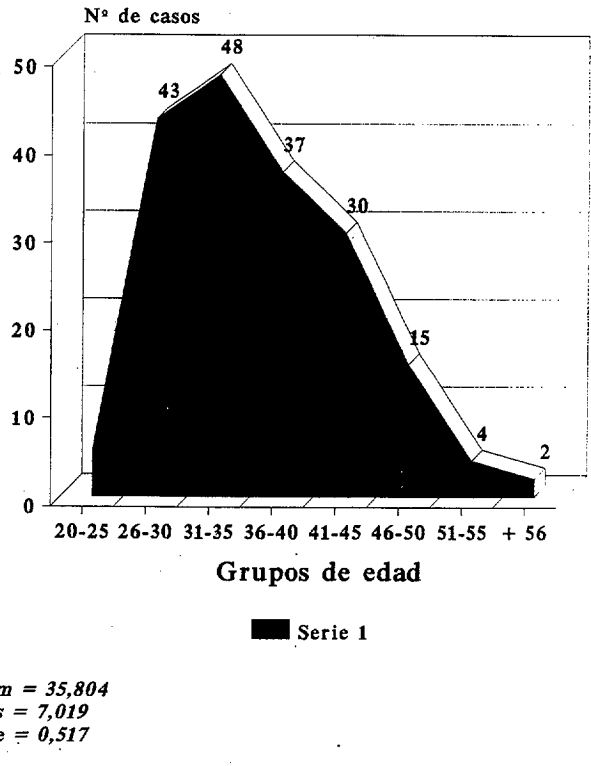


Gráfico 2

**Sexo:** han sido varones en su totalidad excepto una hembra.  
**Fumadores:** se ha realizado también un estudio del hábito tabáquico, con los siguientes resultados:

Fumadores: 086 = 42%	Fumadores: 083 = 45%
No fumadores: 117 = 52%	No fumadores: 101 = 55%

Tabla II: Proporción de fumadores, a la izquierda militares y civiles a la derecha. (Gráficos 3 y 4)

## GRUPOS DE EDAD MILITARES

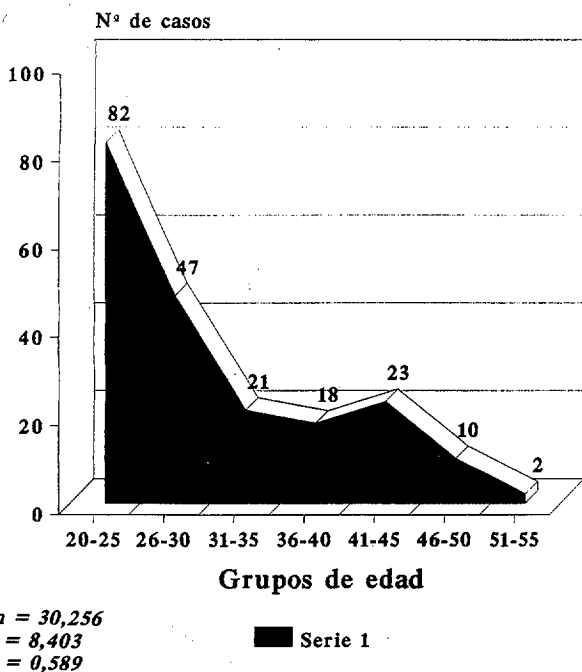


Gráfico 1

## FUMADORES MILITARES

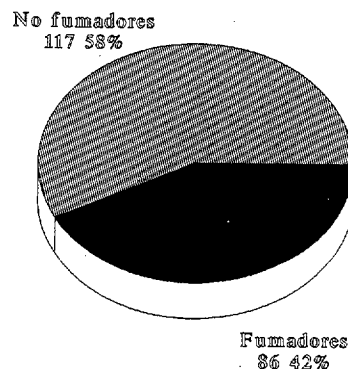
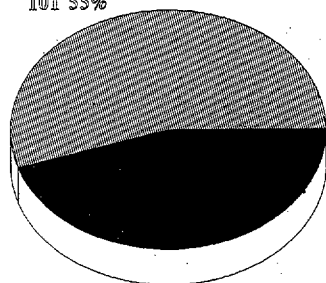


Gráfico 3

### FUMADORES CIVILES

No fumadores  
101 55%



Fumadores  
53 45%

Gráfico 4

**Criterios de selección y exclusión:** se ha seleccionado a todo el personal que realizaba su Reconocimiento Médico periódico, no excluyendo a ningún posible candidato, y sin conocer los participantes su inclusión en el estudio, para así evitar los posibles el falseo de datos en cuanto a sus posibles antecedentes, referidos a sus bases laborales y accidentes profesionales padecidos.

**Edad:** ha variado entre los 20 y los 57 años, con la siguiente distribución de frecuencias:

Variable	Media mínimo	Desv. est.	V. mínimo	V. máximo	Rango
Edad	30,25	8,04	20,0	54,0	34,0
VCM	98,93	9,64	80,5	135,0	54,5
HDL-c	45,54	10,42	21,0	78,0	57,0
Triglicéridos	97,03	62,77	14,0	542,0	528,0
ASAT	23,37	8,03	6,0	70,0	64,0
ALAT	20,89	17,62	4,0	164,0	160,0
Gamma-GT	24,89	16,75	8,0	156,0	148,0
Hierro	103,62	36,54	42,30	201,0	158,7
F. alcalina	115,65	38,42	39,0	335,0	296,0
Fructosamina	252,86	41,70	161,0	417,0	256,0

TABLA III: Cuadro resumen de resultados de las variables indicadas del grupo militar.

#### INSTRUMENTAL

Además de los aparatos propios de cualquier laboratorio de análisis clínicos, se han utilizado los siguientes: AUTOANALIZADOR MULTICANAL DE QUÍMICA CLÍNICA 550-EXPRES de la Casa

Variable	Media	Desv. est.	V. mínimo	V. máximo	Rango
Edad	35,8	7,01	22,0	57,0	35,0
VCM	88,04	4,39	72,6	106,0	33,4
HDL-c	50,85	12,26	20,0	91,0	71,0
Triglicéridos	138,36	94,23	41,0	998,0	957,0
ASAT	32,60	15,92	15,0	172,0	157,0
ALAT	32,77	26,48	7,0	264,0	257,0
Gamma-GT	24,25	19,92	8,0	193,0	185,0
Hierro	112,01	31,82	17,0	232,0	215,0
F. alcalina	88,50	24,85	42,0	193,0	151,0
Fructosamina	298,99	54,11	183,0	598,0	415,0

TABLA IV: Cuadro resumen de resultados de las variables indicadas del grupo civil.

VARIABLE PRINCIPAL SELECCIONADA: GAMMAGT (V. 23, GAMMAGT) FUNCION DE CLASIFICACION		
VARIABLES	GRUPO A	GRUPO B
20 TRIGLICE	0.02138	0.03866
22 ALAT	0.07161	0.15842
25 FOALCALI	0.10103	0.11592
CONSTANTE	-9.49522	-19.09360

VARIABLE PRINCIPAL SELECCIONADA: GAMMAGT (V. 23, GAMMAGT)			
GRUPO	PORCENTAJE CORRECTO	Nº DE CASOS CLASIFICADOS EN CADA GRUPO	
		GRUPO A	GRUPO B
A	93.4	341	24
B	54.9	10	12
TOTAL	91.2	351	36

Ciba Corning, AUTOANALIZADOR HEMATOLOGICO SYSMEX K-1.000 de la Casa Sysmex y ESPECTROFOTOMETRO SHIMADZU UV 120-01 de la casa Shimadzu.

#### METODO ANALITICO

Los habitualmente utilizados en los laboratorios de análisis clínicos para la realización de las determinaciones estudiadas.

#### METODO ESTADISTICO

Se ha utilizado el paquete BMDP, del cual se han usado los siguientes test: Análisis univariante o distribución simple de frecuencias (PROGRAMA 2D), análisis de componentes principales (PROGRAMA 4M), análisis discriminante (PROGRAMA 7M), análisis bivariante o asociación entre variables (PROGRAMA 4F) y análisis de varianza (PROGRAMA IV, ANOVA 1).

**CRUCES ENTRE VARIABLES  
CON SIGNIFICACION ESTADISTICA  
(GRUPO MILITAR)**

VARIABLES	G. DE L.	X2	PROBABILIDAD
VCM - EDAD	6	19.064	0.00410
- FUMADOR	2	8.963	0.01130
- HEMATIES	2	58.988	0.00001
- HEMOGLOB	4	53.893	0.00001
- HEMATOCR	4	14.726	0.00530
- HCM	2	85.062	0.00001
- GLUCOSA	4	14.752	0.00520
- COLESTE	4	17.925	0.00130
- ALAT	2	10.375	0.00560
- ASAT	2	6.675	0.03380
- GAMMAGT	2	12.176	0.00230
- FOALCALI	2	34.533	0.00001

VARIABLES	G. DE L.	X2	PROBABILIDAD
VCM - EDAD	3	15.078	0.00180
- HEMATIES	1	10.416	0.00120
- VCM	2	12.176	0.00230
- COLESTE	2	14.374	0.00080
- TRIGLICE	2	16.150	0.00030
- ALAT	1	11.025	0.00090
- AURICO	1	6.584	0.01030

\* En los grados de libertad (G. de L.) = 1 (cuadros 2 x 2), se aplicó el "Test exacto de Fisher".

TABLA V: Cruces de las variables indicadas.

**VARIABLE PRINCIPAL SELECCIONADA:  
VCM (V. 14, VCM) FUNCION DE CLASIFICACION**

VARIABLES	GRUPO A	GRUPO B
5 EDAD	0.04100	-0.05667
11 HEMATIES	0.09482	0.08656
12 HEMATOCR	3.27077	4.64202
13 HEMOGLOB	-18.17020	-18.58089
15 HCM	13.82156	14.52288
21 ASAT	-0.00105	-0.05937
25 FOALCALI	0.08232	0.10619
CONSTANTE	-401.10060	-424.38180

VARIABLE PRINCIPAL SELECCIONADA: VCM (V. 14, VCM)			
GRUPO	PORCENTAJE CORRECTO	Nº DE CASOS CLASIFICADOS EN CADA GRUPO	
		GRUPO A	GRUPO B
A	93.9	230	15
B	96.5	5	137
TOTAL	94.8	235	152

Tabla resumen.—Ver continuación al pie de la página Clasificación de JAKKNIFED (2).

**CLASIFICACION DE JAKKNIFED (1)**

PASO NUMERO	VARIABLE		VALOR DE F PARA ENTRAR O SACAR	NUMERO DE VARIABLES INCLUIDAS	U- ESTADISTICA	F-ESTAD. APROXIMADA	GRADOS DE LIBERTAD	
	ENTRADA	SACADA						
1	22 ALAT	—	82.0864	1	0.8243	82.086	1.00	385.00
2	20 TRIGLICE	—	26.7872	2	0.7705	57.186	2.00	384.00
3	25 FOALCALI	—	4.1138	3	0.7517	31.539	3.00	383.00

Tabla resumen (1)

**CLASIFICACION DE JAKKNIFED (2)**

PASO NUMERO	VARIABLE		VALOR DE F PARA ENTRAR O SACAR	NUMERO DE VARIABLES INCLUIDAS	U- ESTADISTICA	F-ESTAD. APROXIMADA	GRADOS DE LIBERTAD	
	ENTRADA	SACADA						
1	15 HCM	—	291.3352	1	0.5692	291.335	1.00	385.00
2	25 FOALCALI	—	68.6931	2	0.4829	205.626	2.00	384.00
3	16 GLUCOSA	—	37.6216	3	0.4397	162.698	3.00	383.00
4	12 HEMATOCR	—	34.1121	4	0.4036	141.101	4.00	382.00
5	11 HEMATIES	—	141.0471	5	0.2946	182.474	5.00	381.00
6	13 HEMOGLOB	—	12.8451	6	0.2849	158.930	6.00	380.00
7	21 ASAT	—	9.5073	7	0.2780	140.634	7.00	379.00
8	5 EDAD	—	9.8354	8	0.2709	127.153	8.00	378.00
9	16 GLUCOSA	—	3.6179	7	0.2735	143.807	7.00	379.00

Tabla resumen (2)

<b>CRUCES ENTRE VARIABLES CON SIGNIFICACION ESTADISTICA (GRUPO CIVIL)</b>			
VARIABLES	G. DE L.	X2	PROBABILIDAD
VCM - FUMADOR	2	6.182	0.04540
- HEMATIES	2	19.651	0.00010
- HCM	2	21.329	0.00001
- ACETATO	2	7.693	0.02190
VARIABLES	G.DE L.	X2	PROBABILIDAD
GAMMAGT			
- TRIGLICE	2	7.208	0.02720
- ASAT	1	14.658	0.00010
- ALAT	1	29.858	0.00001
- AURICO	1	5.436	0.01970
* En los grados de libertad (G. de L.) = 1 (cuadros 2 x 2), se aplicó el "Test exacto de Fisher".			

**TABLA VI: Cruces de las variables indicadas.**

<b>NUMERO DE CASOS SUSCEPTIBLES DE SER INCLUIDOS EN LA CATEGORIA DE CONSUMIDORES EXCESIVOS DE ALCOHOL, ACEPTANDO ALGUNO DE LOS INDICES PROPUESTOS POR:</b>
HERRERIAS: VCM $\geq 100$ , ASAT/ALAT $\geq 3$ y $\gamma$ -GT $\geq 50$ NO EXISTE NINGUN CASO
GARCIA PLAZA: VCM $\geq 100$ , $\gamma$ -GT $\geq 50$ y Fosfatasa alcalina $\geq 120$ Grupo militar: 2 casos = 0,98% Grupo civil: 0 casos
BALLESTA: VCM $\geq 100$ , $\gamma$ -GT $\geq 50$ y Triglicéridos $\geq 200$ Grupo militar: 1 caso = 0,49% Grupo civil: 0 casos
CABALLERIA: VCM $\geq 98$ , $\gamma$ -GT $\geq 50$ y ASAT $\geq 41$ NO EXISTE NINGUN CASO
ALVES: ASAT/ALAT $\geq 2$ Grupo militar: 31 casos = 15,27% Grupo civil: 10 casos = 5,43%
HERRERIAS: ASAT/ALAT $\geq 3$ Grupo militar: 11 casos = 5,41% Grupo civil: 2 casos = 1,08%
RUIZ DEL ARBOL: $\gamma$ -GT/Fosfatasa alcalina $\geq 0.6$ Grupo militar: 13 casos = 6,40% Grupo civil: 13 casos = 7,06%
LAI: $\gamma$ -GT/Fosfatasa alcalina $\geq 1,4$ Grupo militar: 0 casos Grupo civil: 1 caso = 0,54%

**TABLA VII: Relación de casos según los índices indicados**

El análisis de los componentes principales, no ofrece resultados significativos ya que el factor 1 explica solamente el 16,51% de la varianza, siendo necesario 5 factores para llegar al 51,02%, lo que no permite simplificar variables y demuestra la relativa independencia de las variables estudiadas entre sí.

## DISCUSION

Una primera cuestión que se puede plantear con respecto a nuestro trabajo es la falta de una encuesta epidemiológica del consumo de alcohol por parte de la población estudiada. La utilidad de dicha encuesta ha sido puesta en entredicho por diversos autores, así PLATENIUS (01), en un cuestionario remitido a 72.000 pilotos canadienses únicamente recibió respuesta de 12.701 (18%), de los cuales el 4% fueron anónimos, por lo que solamente remitieron la documentación completa 8.819 pilotos. Con respecto a la pregunta sobre el consumo de alcohol, las respuestas, en lo referente al consumo, eran poco frecuentes entre las personas accidentadas, ya que en una gran mayoría respondían que era "moderado", con respecto a los que respondían que era "considerable". KESO (02), en un estudio que realiza para vez la correlación entre los valores del laboratorio de los marcadores biológicos de consumo de alcohol y la encuesta propuesta sobre los hábitos de consumo alcohólico, ve que no existe correlación entre los valores encontrados en laboratorio y las contestaciones dadas a la cantidad de alcohol consumido, ya que los marcadores estudiados indicaban un fuerte consumo y las respuestas a la encuesta indicaban lo contrario.

Sin embargo, SEPPA (03), en su estudio encuentra que el cuestionario Malmoe modificado Michigan Alcoholism &reening Test (Mn MASn en 274 voluntarios, que sí es útil para la determinación del grado de consumo de alcohol. BARRISON (04) va más lejos al afirmar que solamente una cuidadosa historia clínica y una detallada exploración son suficientes para determinar el grado de consumo alcohólico de personas sanas, no siendo necesario el estudio de pruebas de laboratorio como el VCM y la -GT, que la mayoría de los autores consideran imprescindibles realizar para llegar a un diagnóstico cierto trascendencia que podía tener sus respuestas era muy importante, optamos por omitir dicha encuesta, al sospechar que las mismas iban a ser enmascaradas, no teniendo por tanto una significación estadística auténtica.

Un segundo punto que se puede cuestionar con respecto a nuestro trabajo es la ausencia de una determinación de alcohol en sangre. En un principio se planteó esta determinación entre las que tendríamos que hacer, pero sabiendo que la toma de muestras se realizaba con ocasión del reconocimiento médico periódico anual, y dado que dicho reconocimiento se realiza a elección del interesado en las proximidades a su fecha de cumpleaños, pensamos que obviamente se presentarían a dicho reconocimiento en las mejores condiciones tanto físicas como fisiológicas, con lo que la determinación de

alcohol en sangre sería siempre negativa, al ser una detección positiva motivo de suspensión temporal de la aptitud de vuelo o licencia en la primera ocasión y definitiva si los episodios se repitiesen.

En nuestro estudio hemos dividido la muestra total de población (387 casos) en dos grupos: MILITARES Y CIVILES. El número de personas incluido en cada grupo es muy similar, 203 en el militar, por 184 en el civil, por lo que los resultados del análisis de la varianza entre ambos grupos (ANOVA 1) nos da con una gran aproximación la homogeneidad o no de ambos grupos estudiados.

Se puede comprobar que ambos grupos son diferentes, siendo la variable determinante de las diferencias la EDAD, por cuanto los componentes del grupo militar, en su mayoría alumnos de la Academia General del Aire, obviamente jóvenes en su totalidad, son la mayor parte de los componentes del grupo y por lo tanto los que determinan el que la edad media sea inferior. Todas las variables estudiadas, en las que encontramos diferencias, están relacionadas con la edad.

El VCM lo hemos encontrado 100 en 96 individuos que representa un 24,84%.

Para ESTRUCH (05), el VCM es el parámetro de mayor sensibilidad y especificidad cuando está elevado, y dice que valores mayores de 110 son diagnósticos de alcoholismo, este valor lo hemos encontrado nosotros en 21 casos que representa un 5,42%.

En un estudio de KESO (06), realizado sobre 73 pacientes consumidores de alcohol, el VCM antes y después del tratamiento impartido, apenas se modifica y sitúa sus valores entre 96,2 y 93,9, considerando que el VCM es el mejor test de laboratorio para medir el consumo de alcohol.

Para BARRISON (04), en su estudio comparando el VCM con la  $\gamma$ -GT considera que el VCM es más sensible en la mujer y la  $\gamma$ -GT en el hombre.

En un estudio sobre 4.796 heridos en accidente efectuado por PAPOZ (07), considera que los valores del VCM 97, son significativos, sobre todo en los hombres de consumo alcohólico.

En nuestro estudio, se produce una discrepancia entre las cifras elevadas del VCM con el resto de los parámetros considerados indicadores indirectos de consumo excesivo de alcohol. Si tenemos en cuenta que los valores elevados corresponden en su gran mayoría al grupo militar, y que en estos la  $pO_2$  respirado durante el vuelo es menor que en los pilotos civiles, cuya altitud de cabina no suele sobrepasar los 4.500 pies de altura, frente a un mínimo de 8.000 pies en los aviones de combate y más elevada aún en los aviones militares de transporte no presurizados, pensamos con ROMERO DE TEJADA (08) que esta elevación del VCM puede ser perfectamente explicada por la situación de ligera hipoxia hipoxica en la que desarrollan su trabajo.

El parámetro  $\gamma$ -GT considerado por la mayoría de los autores como uno de los marcadores de mayor significación en el consumo de alcohol, lo encontramos elevado por encima de 50, en 24 casos (6,20%).

Para TOPPICH (09), la sospecha de consumo excesivo de alcohol se realiza cuando junto con la anamnesis sobre hábitos alcohólicos (propia y ajena), más signos clínicos (telangiectasias, arañas vasculares, etc.), el VCM es 96 y elevación de  $\gamma$ -GT, aunque el consumo excesivo de alcohol está asegurado cuando, en combinación con la anamnesis y signos clínicos, la  $\gamma$ -GT estaba aumentada independientemente del VCM; nosotros encontramos valores de VCM 100 y  $\gamma$ -GT 50 en 4 casos que representan un 1,03%.

Para ECKARDT (10), un SMAC de 22 pruebas analíticas, de los habitualmente utilizados en laboratorio, clasifica al 98% de los pacientes alcohólicos y al 100% de los no alcohólicos, mientras que el VCM junto a la  $\gamma$ -GT clasifican únicamente a un 36% de los alcohólicos y a un 94% de los no alcohólicos, en un estudio realizado sobre 121 pacientes alcohólicos y 130 controles.

En el estudio de BALLESTA (11) sobre la analítica del enfermo alcohólico, considera que existe siempre una elevación del VCM, de la actividad sérica de la  $\gamma$ -GT e hipertrigliceridemia, siendo estos 3 parámetros sospechosos de la existencia de alcoholismo. El mismo autor dice que cuando el cociente ASAT/ALAT es superior a 3 la sospecha se transforma en confirmación, ya que esta cifra se da muy raramente en hepatopatías no alcohólicas. Nosotros hemos encontrado un cociente ASAT/ALAT 3 en 13 casos que representan un 3,35% del total.

Comparando los valores de sospecha para Ballesta (VCM  $\geq$  100  $\gamma$ -GT 50 y triglicéridos  $\geq$  200), en nuestro estudio solamente hemos encontrado un caso (0,25%).

En su estudio, HERRERIAS (12) considera junto con Cohen, que la elevación del cociente ASAT/ALAT  $\geq$  3, junto VCM  $\geq$  100 y  $\gamma$ -GT  $\geq$  50, adquiere un valor diagnóstico; en nuestro trabajo no hemos encontrado casos que reúnan las 3 condiciones.

Para PUDDEY (13), el VCM no es considerado significativo como marcador de consumo crónico de alcohol, considerando que la determinación de HDL-c y sus componentes Apolipoproteínas A I y A II, junto con la  $\gamma$ -GT son más sensibles que el VCM. Para nosotros, la relación HDL-c  $\leq$  35 y  $\gamma$ -GT  $\geq$  50, lo encontramos en 6 casos (1,55%).

Para SANCHEZ CRAIG (14), la combinación de HDL-c y  $\gamma$ -GT aumenta la sensibilidad como marcadores de consumo crónico de alcohol, de cada uno de los parámetros.

En un estudio de CABALLERIA (15) sobre 271 pacientes alcohólicos crónicos y un grupo control de 124, se afirma que valores de ASAT  $\geq$  41,  $\gamma$ -GT  $\geq$  93,5 y VCM  $\geq$  98, permiten detectar el 98% de alcohólicos con hepatopatía y el 72% de alcohólicos sin lesión hepática. En nuestro estudio no hemos encontrado ningún caso que cumpla estas premisas.

Para GARCIA PLAZA (16), la realización simultánea de VCM y  $\gamma$ -GT, son los marcadores más sensibles y sus valores son anormales en el 90% de los enfermos con hepatopatía alcohólica, cuando la lesión hepática está más desarrollada a estos dos parámetros se une la elevación de la fosfatasa alcalina. En nuestro estudio, asociando valores de VCM  $\geq$  100,  $\gamma$ -GT  $\geq$  50 y fosfatasa alcalina  $\geq$  120, hemos encontrado 2 casos (0,51%).

Para RUIZ DEL ARBOL (17), la relación entre  $\gamma$ -GT/fosfatasa alcalina, en los pacientes con historia de abuso alcohólico e hígado histológicamente normal es de 0,62, pero en la enfermedad hepática alcohólica (EHA) este cociente es superior a 1.5, considerándolo como un cociente de alta especificidad (93%) y sensibilidad del 69%, para el diagnóstico de EHA, siendo para el autor más significativo que el cociente ASAT/ALAT. En nuestro estudio este cociente fue superior a 0.6 en 26 casos (6,71%).

En su estudio, LAI (18), al igual que Ruiz del Arbol, considera que el cociente  $\gamma$ -GT/fosfatasa alcalina es mejor para llegar al diagnóstico de EHA que el estudio de ambas pruebas por separado, considerando que los valores del cociente por encima de 1.4 ya son determinados de EHA en un 78%. En nuestro estudio solamente hemos encontrado 1 caso (0,25%).

El etanol influye directamente sobre el metabolismo de los lípidos, en el sentido de una hipertriglic-

ceridemia y una hipercolesterolemia séricas. En nuestro estudio, encontramos que las cifras medias de colesterol y triglicéridos son normales.

TOPPICH (08), en un estudio de la población laboral alemana, encuentra que los valores de  $\gamma$ -GT por encima de 1,01  $\mu$ mol/SI en los varones y 0,68  $\mu$ mol/SI en las mujeres son indicadores de consumo excesivo de alcohol, junto con la anamnesis, independientemente del valor del VCM.

NEMAT (19) llega a la conclusión, que la  $\gamma$ -GT si bien esta persistentemente elevada, en los pacientes alcohólicos con hepatopatía, solamente en el 22% de los consumidores de alcohol sin enfermedad hepática está alta. No considerando que la anormalidad de la  $\gamma$ -GT en alcohólicos crónicos, refleje la cantidad de alcohol ingerida al día o el tiempo total de consumo de alcohol.

## CONCLUSIONES

1.- El porcentaje de pilotos militares englobable en la categoría de consumidores habituales de alcohol, utilizando los parámetros más estrictos, es despreciable con respecto a la población total.

2.- No hemos encontrado ningún caso entre los pilotos civiles que se pudiese englobar dentro de la categoría de consumidor habitual de alcohol, utilizando los parámetros más estrictos.

3.- De forma global, podemos concluir diciendo que el nivel de prevalencia de consumidores excesivos de alcohol, detectable a través de marcadores bioquímicos, es bajísimo, 0,51% del total de la muestra analizada.

4.- Las condiciones de presurización de cabina pueden influir, junto con el consumo de tabaco, en los valores obtenidos de la serie roja.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- PLATENIUS PH, WILDE GJS. "Personal characteristics related to accident histories of Canadian pilots". *Aviation, Space and Environmental* 1989 Jan; 42-5.
- 2.- KESO J, SALASPURO M. "Comparative value of self-report and blood tests in assessing outcome among alcoholics". *Br J Addict* 1990 Feb; 85 (2): 209-15.
- 3.- SEPPA K, SILLANAUKA P, KOIVULA T. "Efficiency of a questionnaire in detecting heavy drinkers". *Br J Addict* 1985 Dec; 85 (12): 1639-45.
- 4.- BARRISON IG, RUCEK J, MURRAY-LYON IM. "Drink vatchers description of subjects and evaluation of laboratory markers of heavy drinking". *Alcohol* 1987; 22 (2): 147-54.
- 5.- ESTRUCH R. "Alteraciones hematológicas asociadas al alcoholismo crónico". En JR Proust, editores. *Alcohol y enfermedad*. Barcelona: Rodés J, 1990: 249-61.
- 6.- KESO J, SALASPURO M. "Laboratory markers as compared to drinking measures before and after inpatient treatment for alcoholism". *Alcoholism (NY)* 1989 Jun; 13 (3): 449-52.
- 7.- PAPZ L, WEILL J, L'HOSTE J, CHICH Y, GOT C, GOEHRS Y. "Biological markers of alcohol intake among 4.796 subjects injured in accidents". *Br Med J* 1986 May; 292: 1234-7.
- 8.- ROMERO DE TEJADA PICATOSTE M. "Manual de Fisiología Aero-náutica". En edición.
- 9.- TOPPICH E, VERTER K. "Alkohol und einige arbeitsmedizinische aspekte". *Z gesamte Hyg* 1990; 36 (10): 560-4.
- 10.- ECKARDT MJ, RYBACK RS, RAWULINGS RR, GRAUBARD DI. "A test of the Discriminating Capabilities of  $\gamma$ -glutamyl transpeptidase and mean corpuscularvolume". *JAMA* 1981 Dec. 11; 246 (23): 2707-10.
- 11.- BALLESTA GIMENO AM. "Pruebas de laboratorio en el diagnóstico de la hepatopatía alcohólica". 11 Coloquio Hispano-Luso de Gastroenterología, 1980, Sevilla. Juan M. Herreras, editor. Hígado y alcohol. Sevilla, 1980: 153-6.
- 12.- HERRERIAS GUTIERREZ JM, TARILONTE DELGADO MA. "Concepto de hepatopatía alcohólica". II Coloquio Hispano-Luso de Gastroenterología, 1980, Sevilla. Juan M. Herreras, editor. Hígado y alcohol. Sevilla, 1980: 91-101.
- 13.- PUDDEY IB, MASAREI JR, VANDONHEN R, BEILIN W. "Serum apolipoprotein A-II as a marker of change in alcohol intake in male drinkers". *Alcohol Alcoholism* 1986; 21 (4): 375-83.
- 14.- SANCHEZ-CRAIG M, ANNIS HM. "Gamma-glutamyltranspeptidase and high-density lipoprotein cholesterol in male problem drinkers: advantages of a composite index for predicting alcohol consumption". *Alcoholism (Nº1)* 1981; 5: 540-4.
- 15.- CABALLERIA L, MONTULL S, PARES A, DEULOFEU R, CABALLERIA J, RODES J. "Utilidad de los marcadores biológicos para la detección de alcoholismo y para el diagnóstico de enfermedad hepática alcohólica". *Med. Clin. (Barcelona)* 1988; 91: 244-8.
- 16.- GARCIA PLAZA A, RUIZ DEL ARBOL L. "Planteamiento clínico actual del paciente con hepatopatía alcohólica". II Coloquio Hispano-Luso de Gastroenterología, 1980, Sevilla. Juan M. Herreras, editor. Hígado y alcohol. Sevilla, 1980: 143-5.
- 17.- RUIZ DEL ARBOL L, DEL OLMO L, MONTES A, BADIA N, LEDO L, MOREIRA V. "La relación gammaglutamil-transpeptidasa y fosfatasa alcalina como indicador de enfermedad hepática alcohólica". *Gastroenterología y Hepatología* 1988; 11 (4): 178-81.
- 18.- LAI CL, NG RP, LOK ASF. "The diagnostic value of the ratio of serum gamma-glutamyl transpeptidase to alkaline phosphatase in alcoholic liver disease". *Scand J. Gastroenterol* 1982; 17: 41-7.
- 19.- NEMAT MOUSSAVIAN S, BECKER RC, PIEPMAYER JL, MEZEY E, BOZIAN RC. "Serum gamma-glutamyl transpeptidase and chronic alcoholism. Influence of alcohol ingestion and liver disease. Digestive diseases and sciences 1985 March; 30 (3): 211-4.