

# Registro E.C.G. continuo y estudio psicológico en paracaidismo deportivo.

## Sus modificaciones mediante el bloqueo de los beta receptores.

S. TINTORÉ FERRER, J. R. SERRA GRIMA, G. BALAGUÉ GEA y A. ESTRUCH MASSANA.

### 1) REGISTRO ECG. CONTINUO EN PARACAIDISMO DEPORTIVO

#### INTRODUCCION

El presente trabajo se propone estudiar las variaciones ECG. que ocurren durante la práctica del paracaidismo deportivo.

Para ello, hemos realizado unos registros ECG. continuos durante los diferentes momentos que dura la práctica del salto en paracaídas, prestando especial atención a los segundos que dura la caída libre.

El paracaidismo es una actividad deportiva que comporta un elevado grado de «stress» emocional, con la consiguiente liberación de cantidades importantes de catecolaminas, pero que se realiza con un relativo poco esfuerzo físico.

El «stress» emocional viene condicionado por una serie de factores directamente relacionados con el riesgo del paracaidismo. Estos factores pueden depender de un fallo del avión o del paracaídas, depender directamente del paracaidista cuando realiza caída libre (la angustia del salto en el vacío, las condiciones especiales de vuelo, viento, frío, vibraciones, ruido, etc. miedo a sufrir un desvanecimiento que imposibilite la abertura del paracaídas en el momento preciso, velocidad de caída que oscila entre los 180 a 200 Km/h., pudiendo alcanzar los 300 Km/h., el impacto producido por la toma de tierra), etc.

Pensemos que el tiempo de caída libre, en un

salto de 1.500 metros dura escasamente unos 10 segundos para alcanzar la altura de 600 metros en que debe abrirse el paracaídas, y que el tiempo teórico desde estos 600 metros hasta el suelo, en caso de no abertura de dicho paracaídas, duraría sólo unos 6 segundos, mientras que este descenso con el paracaídas abierto oscila entre 1'30 y 2 minutos.

Mediante los actuales sistemas de ECG. dinámica podemos hoy día practicar un registro ECG. continuo que abarque todos los momentos de esta práctica deportiva, desde la colocación del paracaídas, a la subida al avión y despegue del mismo, ascenso a una altura determinada, momento del salto, pudiendo registrar los segundos que dura la caída libre, abertura del paracaídas y toma de tierra.

Con ello es posible, no sólo comprobar la frecuencia cardíaca en cada momento, sino también las alteraciones del ritmo y de la conducción y las modificaciones de la repolarización que pueden presentarse.

Existen algunos estudios de ECG. dinámica, realizados en saltadores de esquí, en pilotos de automóviles de Fórmula I y en pilotos de vuelos supersónicos, pero a través de una revisión de la bibliografía mundial, no hemos hallado ningún trabajo en que se publiquen registros ECG., durante la caída libre de un salto en paracaídas.

## MATERIAL Y METODO

Para realizar este estudio, hemos contado con la entusiasta colaboración de un grupo de paracaidistas del Paracub de Ampuriabrava (provincia de Gerona) cuyas edades oscilan entre los 22 y 37 años. Todos realizaron un salto ma-

nual entre los 2.500 y 1.500 metros de altura, excepto uno que lo hace automático a 600 metros.

Todos los registros han sido realizados en el período comprendido entre julio de 1974 a mayo de 1975.

TABLA I

	1.-V.S.	2.-J.D.	3.- P.C.	4.-C.A.	5.-X.L.
Edad	37	23	22	23	22
Sexo	varón	varón	varón	varón	varón
Salto	manual	manual	manual	manual	automático
Altura (m)	1.500	2.500	1.500	2.500	600

I) A cada uno de ellos hemos realizado previamente una valoración médico deportiva en el Centro de Investigación Médico Deportiva de la Residencia J. Blume (C. I. M. D.) que comprende:

a) Una exploración de base con control clínico y de laboratorio.

b) Una prueba de esfuerzo submaximal con cicloergómetro, con registro ECG. continuo.

c) También hemos realizado ECG. en diferentes posiciones, de pie, decúbito-supino, decúbito-prono y decúbitos-laterales para estudiar la influencia que la posición del cuerpo pueda tener en la morfología del QRS.

II) Los registros ECG. continuos en condiciones de salto han sido realizados mediante el sistema HOLTHER, con un aparato Avionics, Electrocardiocorder, modelo 375 (fig. 1). Poste-

riormente, las señales ECG recogidas, son analizadas y registradas en un Avionics Electrocardioscanner Composite, modelo 650.

Mediante este sistema nos ha sido posible el registro ECG. continuo de todas las fases de un salto en paracaídas, habiendo seleccionado para su estudio los siguientes momentos:

- a) Inicial.
- b) Colocación del paracaídas.
- c) Subida al avión.
- d) Despegue del avión.
- e) Momento del salto y caída libre.
- f) Abertura del paracaídas.
- g) Toma de tierra.
- h) Recuperación.

Los electrodos son colocados en el tórax, sobre tejido óseo, en el mango del esternón y en el apex, y en la parte inferior y anterior del hemitórax derecho sobre la costilla (tierra). El Electrocardiocorder, una vez conectados los electrodos, es fijado en la parte superior del paracaídas ventral (fig. 2), mediante unas cintas de goma y al abrigo de posibles golpes.

En el mismo momento de poner en marcha la cinta registradora del aparato, se dispara un cronómetro que nos sirve para correlacionar el trazado ECG. con los diferentes momentos del salto y su posterior transcripción sobre papel termosensible.

III) También hemos realizado un control de la tensión arterial antes de colocarse el paracaídas y después de la toma de tierra.

IV) Finalmente, esta valoración ECG. ha sido completada con un estudio psicológico rea-

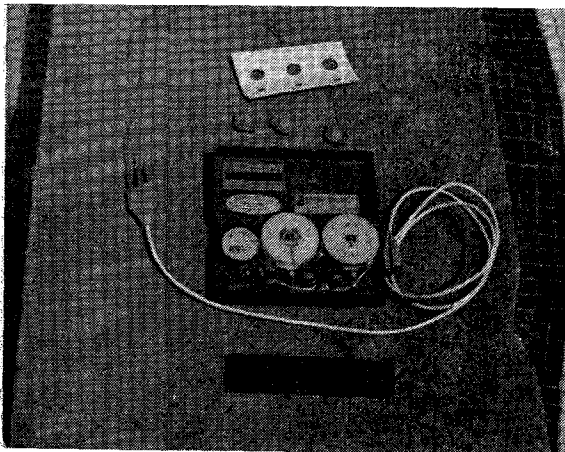


Fig. 1



Fig. 2

punto de vista clínico y ECG, como los resultados de todas las pruebas de laboratorio. Todos los trazados ECG. son normales, sin signos, o muy ligeros en alguno de ellos, de simpaticotonia.

b) La prueba de esfuerzo con cicloergómetro y registro ECG. continuo también ha sido normal (fig. 3). Sólo tres han completado tres mi-

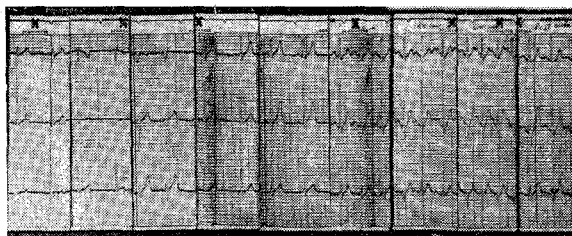


Fig. 3

lizado en tierra y a bordo del avión, momentos antes del lanzamiento y constituye la segunda parte de este trabajo.

### RESULTADOS

#### I) VALORACION MEDICO DEPORTIVA EN EL C. I. M. D.

a) La exploración de base ha sido completamente normal en todos ellos, tanto desde el

minutos, con una resistencia de 200 W. demostrando un grado de preparación física de base deficiente (Tabla II).

El caso núm. 1 tiene que suspender la prueba de esfuerzo al séptimo minuto, es decir después de 1' con una resistencia de 200 W. por algias musculares en extremidades inferiores y el caso núm. 4 la suspende al sexto minuto, por fatiga muscular en las piernas.

TABLA II

	Tiempo	1.V.S.	2.J.D.	3.P.C.	4.C.A.	5.X.L.
Reposo		72	72	80	78	75
100 W.	3'	130	105	120	130	135
150 W.	6'	160	120	140	175	155
200 W.	9'	165 (a 7')	150	165	-	180
Recuperación	12'	100	100	110	110	110
Indice de resistencia		2'6	2'5	3	2'2	2'9

c) Para mayor seguridad, a todos ellos habíamos realizado antes una prueba de sensibilidad en el C. I. M. D., controlando su tensión arterial y ECG., antes y a los 60 minutos de la ingestión de 5 mg. de Prindolol.

Ninguno de los paracaidistas demostró una sensibilidad anormal a la droga y las variacio-

nes sobre la tensión arterial y la frecuencia cardíaca, así como algunas manifestaciones subjetivas observadas fueron las propias de un beta-bloqueador.

En la Tabla III se recogen todas las variaciones observadas, en los parámetros ECG., en las cifras de tensión arterial y algunas mani-

festaciones clínicas subjetivas antes y después de la ingestión de 5 mg. de Prindolol.

## II) ESTUDIO ECG. CONTINUO EN EL PARACLUB DE AMPURIABRAVA

En el estudio ECG. continuo realizado en el Paracclub de Ampuriabrava, hemos valorado los siguientes parámetros ECG. durante los momentos del salto citados anteriormente:

- Frecuencia cardíaca.
- Auriculograma.
- Valoración del PTa.
- Intervalo PR.
- Ventriculograma.
- QRS.
- Morfología del QRS.
- QT (QTc).
- Segmento ST.
- Onda T.

El estudio de estos parámetros ECG. correspondientes a cinco saltos (en blanco) demuestra de forma bien evidente que la frecuencia cardíaca aumenta notablemente durante el momento del salto y la caída libre, incluso en aquellos paracaidistas bien entrenados y que llevan gran cantidad de saltos en su haber, alcanzando frecuencias del orden de 170 a 180 sístoles por minuto. También son evidentes la aparición de signos de simpaticotonía, caracterizados por descensos del PTa y onda P alta y picuda en II, III, aVF.

Este gran aumento de la frecuencia, así como los signos de simpaticotonía registrados especialmente en el momento del salto, son originados en su mayor parte por «stress» emocional, dado que el esfuerzo físico que realizan es pequeño. Este hecho nos ha inducido a estudiar la posibilidad de controlar clínicamente dicha taquicardia emocional, que en algunos casos puede llegar a ser peligrosa, mediante bloqueo de los beta-receptores, habiendo utilizado para ello el beta-bloqueador Prindolol.

Dadas las enormes dificultades que conlleva esta técnica, hemos realizado un estudio «simple ciego» que consiste en la valoración de tres saltos completos mediante:

- a) Un registro ECG. en blanco.
- b) Un registro ECG. a los 60 minutos de la ingestión de una cápsula de placebo.
- c) Un registro ECG. a los 60 minutos de la ingestión de una cápsula de 5 mg. de Prindolol.

Los trazados ECG. correspondientes a los saltos en blanco, placebo y Prindolol, de los cinco paracaidistas se hallan reproducidos en las figuras 4, 5, 6, 7 y 8.

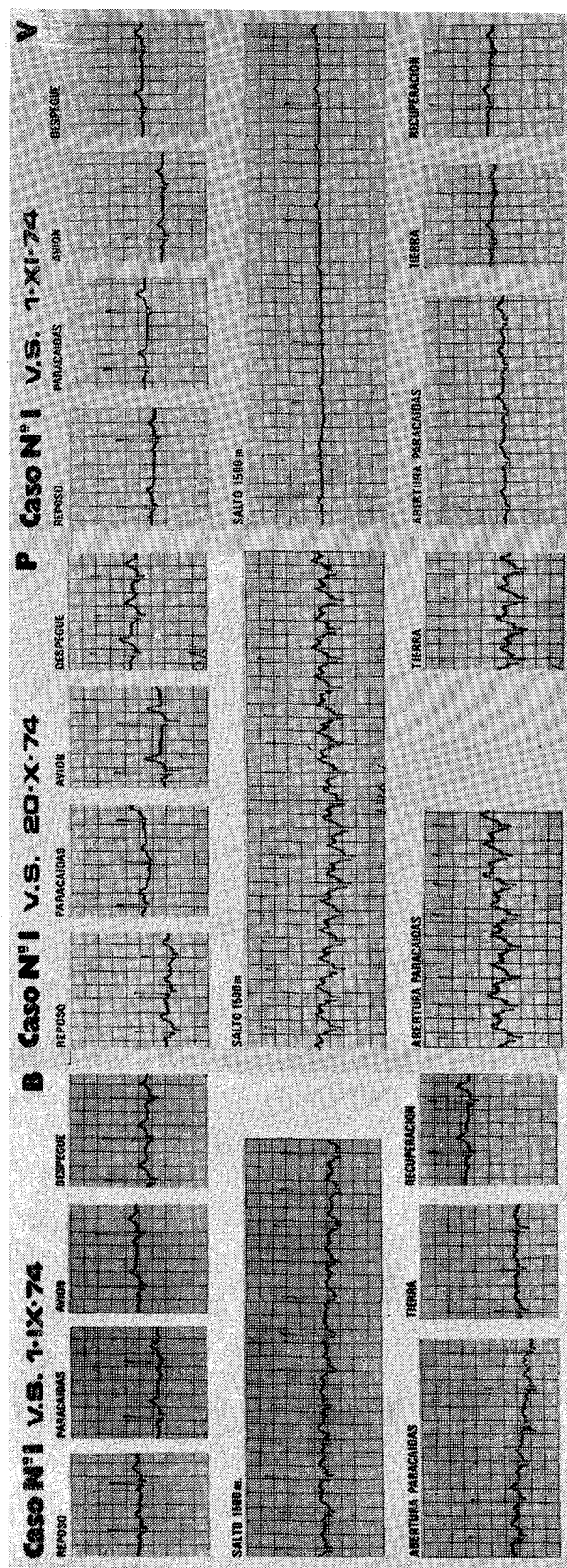


Fig. 4

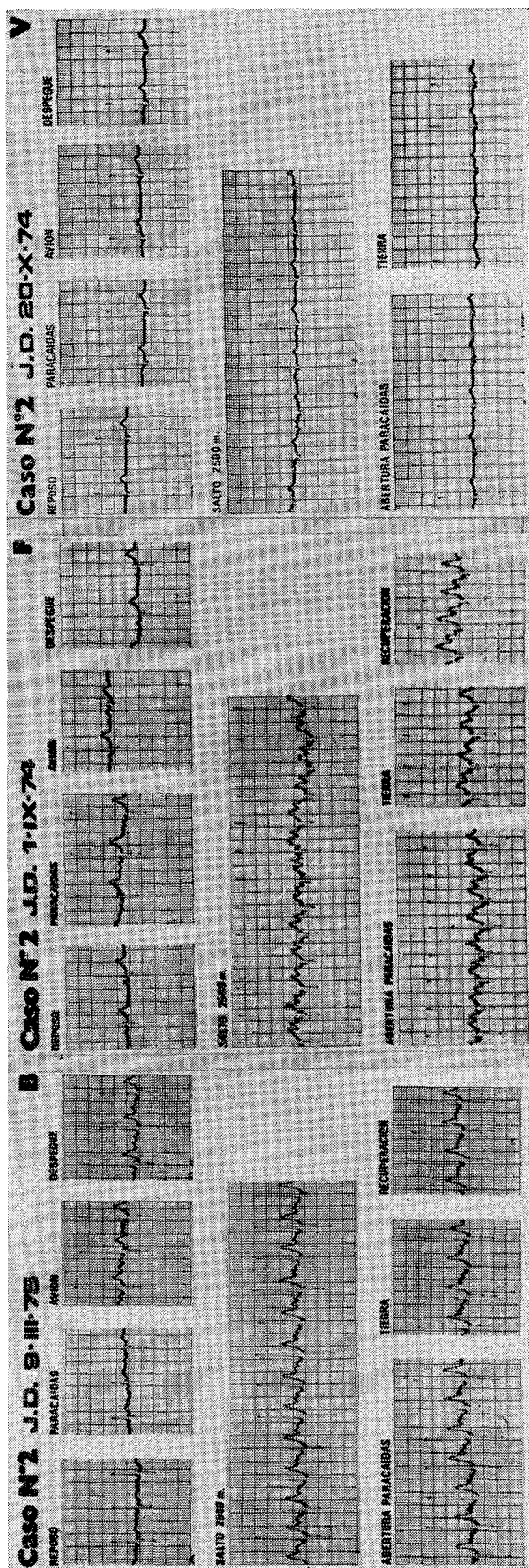


Fig. 5

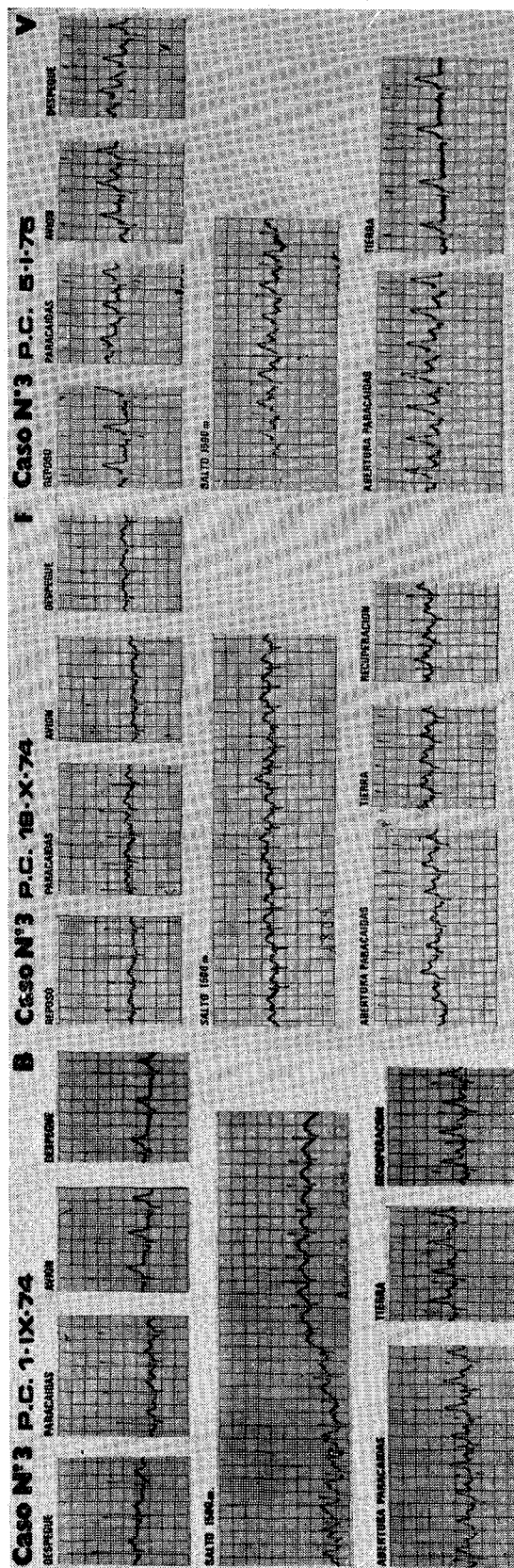


Fig. 6

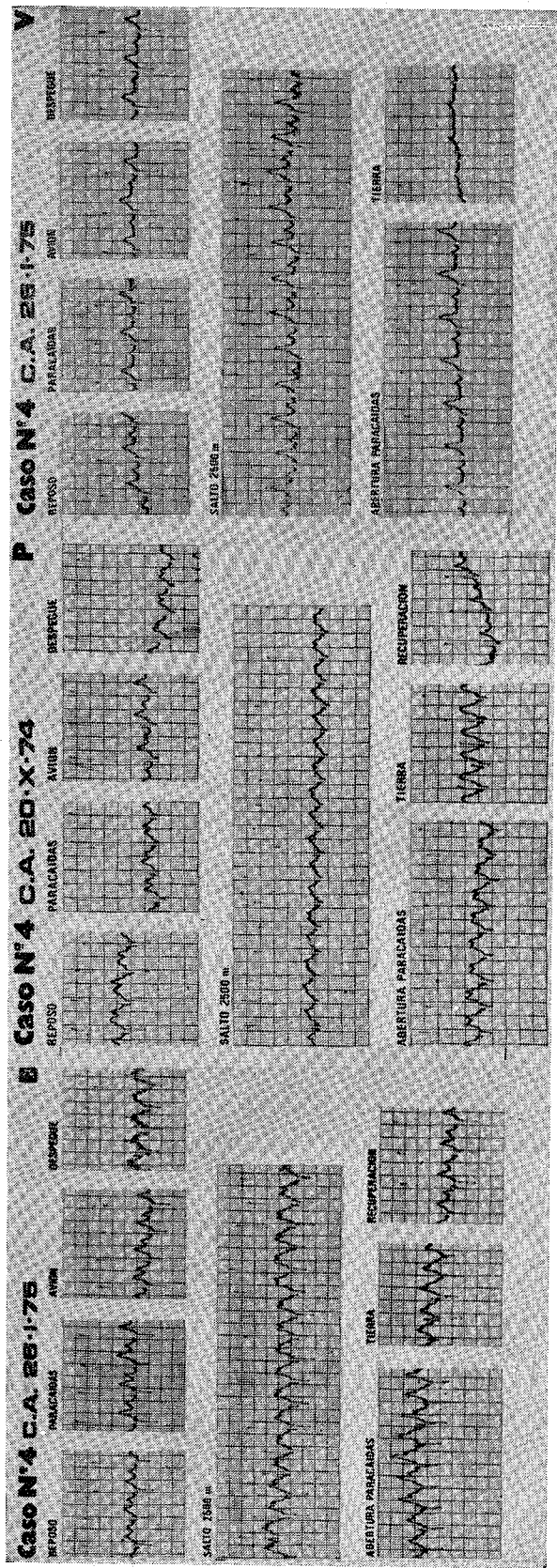


Fig. 7

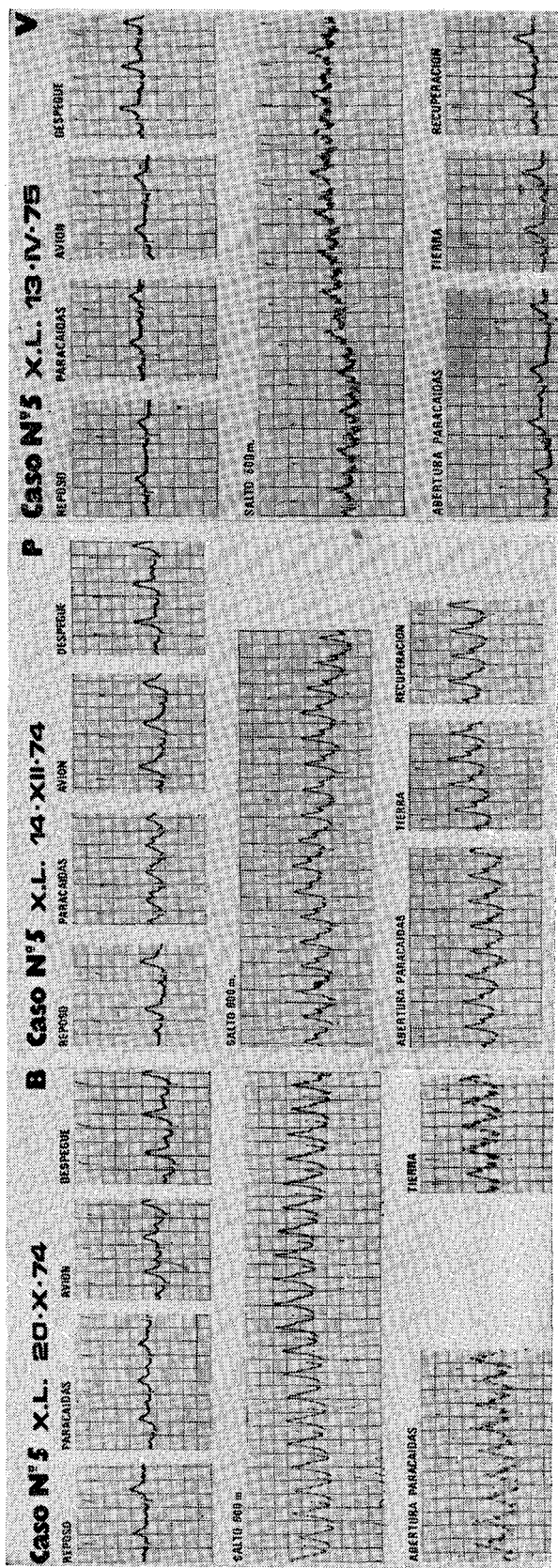


Fig. 8

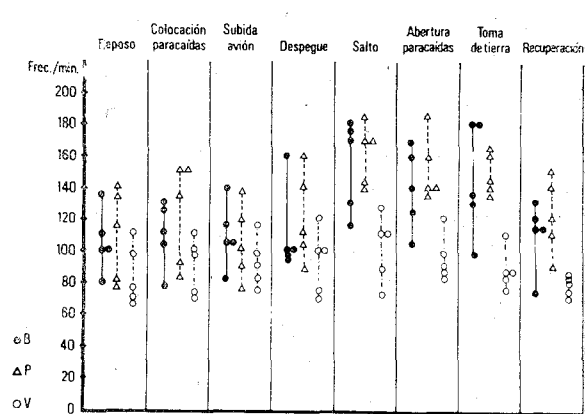
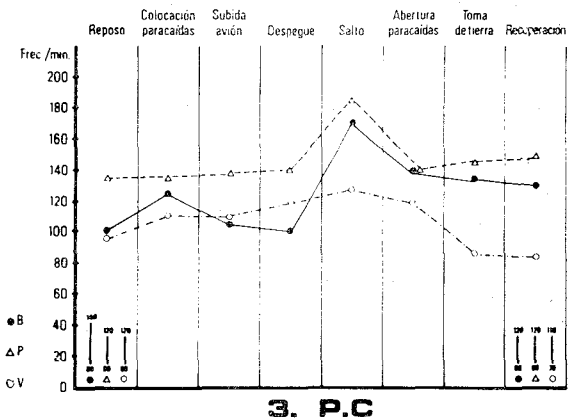
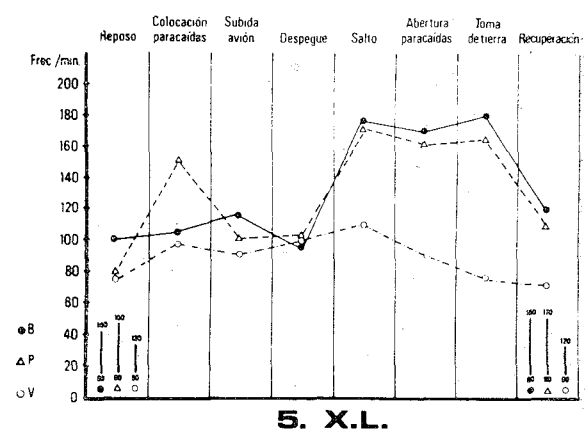
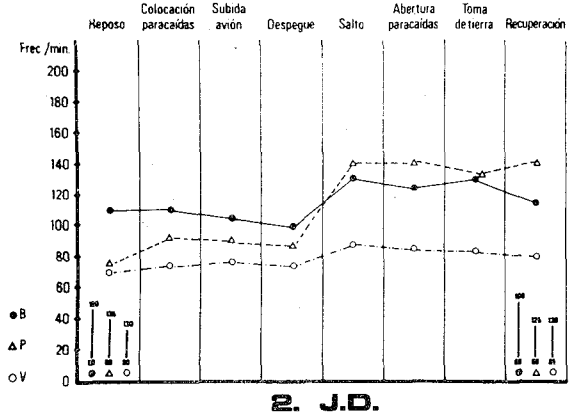
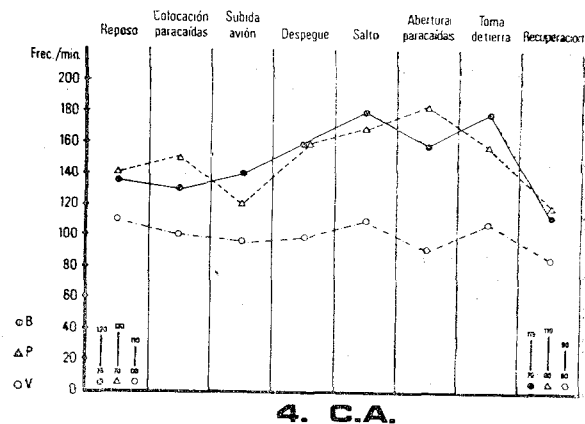
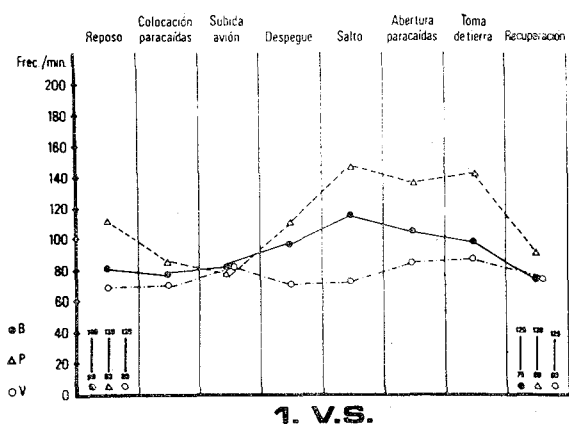
Las variaciones de frecuencia cardíaca y tensión arterial correspondientes a dichos saltos en blanco, placebo y Prindolol, se hallan representadas en las figuras 9, 10, 11, 12 y 13. En el dispersograma de la fig. 14 se resumen todas las variaciones de la frecuencia cardíaca.

En la Tabla IV se recogen las frecuencias cardíacas en los diferentes momentos del salto, obtenidas a través de los ECG. en blanco, placebo y Prindolol.

En la Tabla V se comparan las frecuencias cardíacas en situación basal y en el momento inicial del salto en blanco (B), placebo (P) y Prindolol (V).

En todos ellos, se observa una marcada taquicardia emocional en los trazados en blanco y placebo, mientras que en el trazado bajo la acción del Prindolol, esta frecuencia se reduce, alcanzando niveles parecidos a los de reposo en clínica, en los que no existe la tensión emocional debido a las condiciones de salto.

También los caracteres de simpaticotonía, tan evidentes en los momentos de salto, en los trazados en blanco, han desaparecido, o reducido de forma muy evidente, en los trazados, bajo la acción del beta-bloqueador.



Figs. 9, 10 y 11

Figs. 12, 13 y 14

Llama la atención que en cuatro de los cinco casos, la activación ventricular inicial, con un complejo de tipo R/s se transforma, en el momento del salto, en un complejo de tipo R/S. Esta modificación ECG. debemos relacionarla, posiblemente, con los cambios de posición, en los momentos de salto en el vacío.

En ningún caso hemos podido observar ninguna alteración patológica del ritmo ni de la conducción.

En la Tabla VI, se detallan las variaciones de tensión arterial, iniciales antes del salto y durante su recuperación inmediata, en los diferentes saltos en blanco, placebo y Prindolol.

VARIACIONES DE LOS PARAMETROS ECG., TENSION ARTERIAL Y CLINICOS EN RE-  
POSO (A) Y A LOS 60 MINUTOS (D) DE LA INGESTION DE 5 mg. DE PRINDOLOL

TABLA III

Frecuencia	A	72	68	72	70	68
	D	56	54	60	62	60
Auriculo- grama	A	nor	nor	nor	nor	nor
	D	nor	nor	nor	nor	nor
P-R	A	0"14	0"16	0"14	0"14	0"16
	D	0"14	0"16	0"14	0"14	0"16
QRS	A	0"08	0"08	0"09	0"08	0"10
	D	0"08	0"08	0"09	0"08	0"10
∧ QRS	A	+60°	+30°	+80°	+60°	+80°
	D	+60°	+30°	+75°	+60°	+80°
QT (QTc)	A	0"38(0"36)	0"35(0"37)	0"36(0"36)	0"38(0"37)	0"36(0"37)
	D	0"36(0"36)	0"42(0"43)	0"38(0"39)	0"38(0"38)	0"40(0"37)
∧ T	A	+35°	+45°	+40°	+10°	+15°
	D	+40°	+40°	+50°	+30°	+35°
Tensión arterial	A	140/85	135/75	125/80	125/75	120/75
	D	120/85	110/75	105/75	110/70	115/65
Manifesta- ciones sub jetivas	A	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna
	D	ligera somnolen- cia	ligera astenia	ligera astenia	ligera cefalea	sin molestias
		cefalea	relaja- miento general			



FRECUENCIA CARDIACA/M. EN LOS DIFERENTES MOMENTOS DEL SALTO, OBTENIDA A TRAVES DEL ECG. EN BLANCO, PLACEBO Y PRINDOLOL

TABLA IV

	1. - V. S.			2. - J. D.			3. - P. G.			4. - C. A.			5. - X. L.		
	B	P	V	B	P	V	B	P	V	B	P	V	B	P	V
Inicial	80	115	68	110	78	70	100	135	96	135	140	110	100	80	75
Colocación paracaídas	76	82	70	110	92	74	125	135	110	130	150	100	105	150	98
Subida avión.	82	78	82	105	90	75	105	138	115	140	120	96	115	100	90
Despegue	96	110	70	100	88	74	100	140	120	160	160	100	98	105	100
Salto	115	145	74	130	140	88	170	185	128	180	170	110	175	170	110
Abertura paracaídas	105	135	84	125	140	86	140	140	120	160	185	92	170	160	90
Toma de tierra	98	140	88	130	135	84	135	145	88	180	160	110	180	165	75
Recuperación	75	90	75	115	140	80	130	150	85	115	120	84	120	110	73

COMPARACION DE FRECUENCIAS CARDIACAS EN SITUACION BASAL Y EN EL MOMENTO INICIAL EN BLANCO (B), CON PLACEBO (P) Y PRINDOLOL (V)

TABLA V

Nº	1	2	3	4	5
BASAL	72	72	80	78	75
INICIAL B	80	110	100	135	100
INICIAL P	115	78	135	140	80
INICIAL V	68	70	96	110	75

TENSION ARTERIAL EN mm./Hg. EN REPOSO Y DURANTE LA RECUPERACION INMEDIATA DE LOS DIFERENTES SALTOS, EN BLANCO, PLACEBO Y PRINDOLOL

TABLA VI

	1.-V.S.			2.-J.D.			3.-P.C.			4.-C.A.			5.-X.L.		
	E.	P.	V.	B.	P.	V.	B.	P.	V.	B.	D.	V.	B.	P.	V.
Inicial	140 90	130 80	130 80	150 80	135 80	130 90	140 80	120 80	120 80	120 75	120 70	110 80	140 80	150 80	120 80
Recuperación	125 75	130 80	125 80	160 80	125 80	130 85	120 80	120 80	110 70	115 70	110 60	90 60	160 80	170 90	120 80

A) Las frecuencias cardíacas medias, de todos los momentos del salto (del inicio a la recuperación), de cada paracaidista en B, P y V, han sido:

TABLA VII

	B	P	V
nº 1	90,87	111,87	76,37
nº 2	115,62	112,87	78,87
nº 3	125,62	146,-	107,77
nº 4	150,-	150,62	100,25
nº 5	132,87	130,-	88,87
$\bar{x}$	122,99	130,99	90,42

Gráficamente estas frecuencias cardíacas medias se hallan representadas en la figura 15.

El estudio de la significación de estas medias por medio de la T de STUDENT-FISCHER, utilizado en muestras pequeñas, comparando las frecuencias cardíacas medias entre los saltos realizados en blanco y placebo, blanco y Prindolol y placebo y Prindolol, nos da los siguientes niveles de confianza:

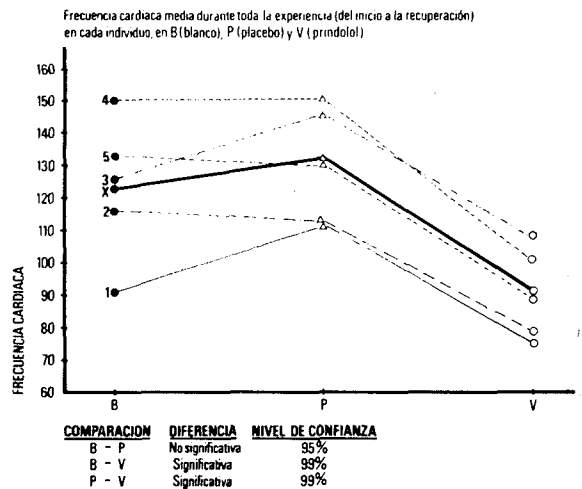


Fig. 15

Comparación	Diferencia	Nivel de confianza
B — P	No significativa	95 %
B — V	significativa	99 %
P — V	significativa	99 %

B) El estudio de las diferencias de las frecuencias cardíacas, para los saltos en blanco y Prindolol, en los momentos iniciales y de salto, se hallan resumidas en la Tabla VIII.

C) La media aritmética de los diferentes momento del salto (sin tener en cuenta los individuos) en blanco, placebo y Prindolol, ha sido: Tabla IX.

COMPARACION DE LAS DIFERENCIAS DE LAS FRECUENCIAS CARDIACAS EN LOS MOMENTOS INICIAL Y DE SALTO EN BLANCO (B) Y PRINDOLOL (V)

TABLA VIII

	1			2			3			4			5		
	B	V	B-V	B	V	B-V	B	V	B-V	B	V	B-V	B	V	B-V
INICIAL	80	68	12	110	70	40	100	96	4	135	110	25	100	75	25
SALTO	115	74	41	130	88	42	170	128	42	180	110	70	175	110	65
DIFERENCIA SALTO-INICIAL	35	6	29	20	18	2	70	32	38	45	0	45	75	35	40

## Comparación

Inicial para B y V ... ..  
 Salto para B y V ... ..  
 Diferencia entre salto e inicial para B y V ...

## Diferencia

Significativa ... .. 95 %  
 Significativa ... .. 99 %  
 Significativa ... .. 98 %

## Nivel confianza

TABLA IX

	B	P	V
Inicial	105	116	83,8
Paracaidas	109,2	121,8	90,4
Avión	109,4	105,2	91,6
Despegue	110	120,6	92,8
Salto	154	162	102
Abertura	140	152	94,4
Tierra	144,6	149	89
Recuperación	111	122	79,4

En este caso no podemos hacer cálculo estadístico porque creemos que estos datos no son extrapolables a la generalidad, porque varía según los individuos.

Pero sí vale la pena comentar algunos datos de interés:

Vemos que el aumento de la frecuencia entre el momento inicial (105/m.) y el salto (154/m.) es de 49, lo que representa un 46 %, mientras que, bajo la acción del Prindolol, pasa de 83,8

a 102/m. lo que representa un aumento de 18,2 sístoles equivalentes a un 21 %.

Bajo la influencia del beta-bloqueador, observamos en el trazado ECG. una reducción de frecuencia en el momento inicial de 105 a 83,8 es decir, de 21,2 sístoles, lo que representa un 20 %, mientras que en el momento del salto esta reducción, pasa de 154 a 102, es decir, reduce 52 sístoles equivalente a un 33 %.

También si comparamos la frecuencia cardíaca inicial en blanco con la frecuencia cardíaca observada en el momento del salto con Prindolol, vemos que no existe diferencia significativa.

## DISCUSION

El aumento de la frecuencia cardíaca en los diferentes momentos de una situación de «stress», viene condicionado por la función de los receptores alfa y beta adrenérgicos, pero es menos conocida la responsabilidad que cada uno de estos dos receptores tiene en la producción de la taquicardia emocional y la taquicardia de esfuerzo.

En unos estudios realizados en pilotos de

aviones supersónicos y en corredores de Fórmula I, parece ser que son los beta-receptores los que tienen una importancia en la regulación de la taquicardia emocional y por lo tanto, los beta-bloqueadores son, los que reducirían una taquicardia provocada por la emoción, más que la provocada por un esfuerzo.

Por esto, en esta práctica deportiva donde predomina con mucho la taquicardia emocional frente a la de esfuerzo, nos ha parecido muy interesante comprobar las variaciones que se producen mediante el bloqueo de los receptores beta-adrenérgicos.

Dadas las enormes dificultades que conlleva esta técnica, nos hemos decidido a realizar un estudio «simple ciego», ya que el número reducido de paracaidistas y las dificultades citadas impedían realizar un estudio «doble ciego cruzado» como hubiéramos deseado inicialmente.

En ningún caso, hemos realizado un estudio de la eliminación de catecolaminas en orina, o de aumento de ácidos grasos no saturados, glucosa o lactatos en sangre, que podrían ser un interesante complemento de este trabajo.

La observación del comportamiento de la frecuencia cardíaca nos demuestra claramente que es una realidad el marcado aumento de la taquicardia, alcanzando valores de 170 a 180 sístoles por minuto, y a veces más, durante el momento del salto y la caída y que esta taquicardia es producida en su mayor parte por «stress» emocional y en una pequeña proporción por esfuerzo.

La reducción de la frecuencia cardíaca en los trazados obtenidos después de la ingestión de 5 mg. de Prindolol, parece muy clara. La taquicardia se reduce de forma estadísticamente muy significativa.

Incluso es interesante ver que si comparamos las frecuencias medias iniciales en los trazados realizados en blanco, con las frecuencias medias durante el salto, en los trazados realizados entre los 60 y 90 minutos de la ingestión de Prindolol, casi no hay diferencia.

Otro hecho que podemos observar es que, comparando los trazados en blanco y los obtenidos después del beta-bloqueo no sólo existen una reducción de la frecuencia cardíaca, sino también una estabilización de la misma, es decir, las diferencias son mucho menos marcadas durante los diferentes momentos del salto.

El discreto aumento de frecuencias obtenidas durante los registros con placebo estadísticamente no son significativas.

Todo ello, nos confirma la hipótesis inicial que la taquicardia que provoca el salto en paracaidistas es fundamentalmente producida por

«stress» emocional y puede ser marcadamente controlada mediante el bloqueo beta-adrenérgico, sin que se hayan observado por otra parte efectos desfavorables ni en la «performance» ni subjetivos.

Las cifras de T. A. obtenidas en reposo en el C. I. M. D. y en los momentos antes de la colocación del paracaidista en los saltos en blanco, son normales, si bien puede observarse una cierta tendencia a la hipertensión, con valores máximos para la sistólica entre los 150 - 120 y para la diastólica entre los 90 - 75 mm./Hg. Durante la recuperación, en general, los valores de la tensión arterial son algo más bajos, excepto en dos casos (n.º 2 y 5) que habían ascendido ligeramente.

Las cifras de T. A. en los saltos después de la ingestión de placebo, no demuestran variaciones significativas. En cambio, los valores de la tensión arterial en los saltos realizados con Prindolol se reducen discretamente, tanto en reposo como en la fase de recuperación. Incluso en los dos casos 2 y 5, que en blanco habían registrado un ligero ascenso durante la recuperación, han obtenido niveles semejantes a los iniciales antes del salto.

## CONCLUSIONES

1. Este estudio demuestra que es posible el registro ECG. continuo durante todos los momentos que dura la práctica del paracaidismo, inclusive durante los segundos que dura la caída libre.
2. Durante el salto en paracaidistas se observa una marcada taquicardia de origen emocional y aparecen signos de simpaticotonia.
3. En los trazados ECG. realizados después de la ingestión de 5 mg. de Prindolol, se observa una reducción y estabilización importante de la frecuencia cardíaca.
4. Los caracteres ECG. de simpaticotonia, evidentes en el momento del salto en los trazados en blanco, han desaparecido en los trazados con Prindolol.
5. En el momento del salto se aprecia, en la activación ventricular un complejo R/S, en 4 de los 5 casos, en relación probablemente con los cambios de posición en el vacío.
6. No se ha registrado ninguna alteración patológica del ritmo ni de la conducción.
7. El estudio estadístico de las diferencias de frecuencia cardíaca media en cada uno de los paracaidistas, en los saltos realizados en blanco y en los realizados a los 60 minutos de la ingestión de 5 mg. de Prindolol, demuestra ser estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99 %.

8. Finalmente, el estudio comparativo de la diferencia de las frecuencias cardíacas en los momentos iniciales y en el momento del salto, en los trazados en blanco y con Prindolol, nos revela una diferencia significativa a un nivel de confianza superior al 95 %.

## II) ESTUDIO PSICOLOGICO EN PARACALDISMO DEPORTIVO

### INTRODUCCION

«La primera vez que saltas en paracaídas te toman por un héroe, la décima por un individuo con problemas graves y la cincuentésima vez, por loco incurable».

De hecho, para la mayoría de la gente, es difícil comprender que una persona normal se pueda tirar de un avión que funciona perfectamente, pero pocos conocen los riesgos reales del paracaidismo. Estos son divisibles en dos grupos: 1) Los riesgos imputables al material: fallo del avión o del paracaídas. El número de accidentes por tales causas es pequeñísimo. 2) Riesgos imputables al paracaidista: dependen de la mayor o menor habilidad del paracaidista en caída libre y se controlan por una progresión muy lenta controlada cuidadosamente por el instructor.

El riesgo es mínimo en el estadio inicial del salto automático y máximo en el periodo de aprendizaje del vuelo relativo. Sin embargo, el miedo, que podemos definir como un estado subjetivo determinado por una situación objetivamente peligrosa, sigue una curva exactamente a la inversa: intensidad máxima al inicio y prácticamente nula en el periodo del trabajo relativo, <sup>se</sup> se denomina por ello, el estadio de la calma <sup>o</sup> <sup>de</sup> <sup>la</sup> <sup>calma</sup>.

En el primer momento, el sujeto no está objetivamente en una situación más peligrosa que las usuales de la vida corriente. Objetivamente seguro, está subjetivamente inseguro. Es una ilusión emocional que se denomina **ANGUSTIA DEL VACIO**.

Esta angustia del vacío, no es realmente miedo al accidente, sino el miedo irracional de perder el sopor sólido habitual. Ante esta angustia, dos actitudes son posibles: en primer lugar, la huida, en segundo lugar, el seguir adelante pese a la angustia y contra la angustia. Único medio de adaptarse a este mundo nuevo.

El conflicto se establece ahora entre la motivación para el salto y el deseo de retroceder. Si la motivación es lo bastante fuerte, la adaptación emocional es más fácil, pero si la motivación no es lo bastante fuerte, esta adaptación es muy frágil y la menor alteración re-

presenta un retroceso. En tal caso, lo mejor es orientar dicha motivación por un camino diferente al salto en paracaídas, más acorde con las capacidades del sujeto.

## SINTOMATOLOGIA DE LA ANGUSTIA DEL VACIO

Síntomas primarios: 1) Somáticos: palpitaciones, taquicardia, sensación de opresión torácica, disminución de la secreción salivar, a veces espasmos digestivos o intestinales, poliuria. 2) Psíquicos: todos los sentidos en estado de alerta, a la espera de un suceso trágico; trastornos de atención, concretados en la imposibilidad de fijar la atención en algo concreto, debido a que todos los receptores sensoriales están alerta; ideas parásitas que se fijan a la mente (el paracaídas no se abrirá, en enganchará en el ala del avión...).

Esta angustia se racionaliza buscando un peligro real y se pierde la objetividad intelectual (la mayoría de los paracaidistas llevan algo a modo de talismán, o bien siguen un cierto ritmo antes de embarcar o llevan siempre determinado equipo).

Síntomas secundarios: 1) Pesar por haberse embarcado en esta aventura, por la seguridad que se cree perdida. 2) Estrechamiento de los lazos afectivos; como consecuencia del miedo colectivo se experimenta un estrechamiento de los lazos afectivos entre los sujetos, puesto que estas interrelaciones son securizantes, o al menos vividas como tales. También se establece un lazo muy particular del neófito con su monitor. 3) Situación ambivalente: el sujeto admite los argumentos y estadísticas, sabe que la situación es sólo normalmente peligrosa, pero no puede evitar pensar lo contrario. El superar esta situación depende de un factor primordial que es, como hemos dicho, la motivación.

Tras el salto, superada esta angustia atenuante e irracional, se experimenta una extraña sensación: la euforia de la liberación, caracterizada por: excitación motriz considerable, verbórea, fuga de ideas, sensación de poder, de confianza y seguridad en sí mismo (se aceptan mal las críticas), deificación del paracaidismo.

Esta euforia desaparece progresivamente dos o tres horas después del salto y también, como la angustia del vacío, se estabiliza progresivamente al habituarse a saltar.

## FASES DE LA ADAPTACION EMOCIONAL

Fase primaria: entre 20 y 100 saltos. — Adaptación frágil, el miedo reaparece a la primera interrupción del paracaidismo.

Fase secundaria: entre 100 y 300 saltos. — Más estable, se requiere un lapso de tiempo grande sin saltar para que reaparezca la angustia.

Fase terciaria: a partir de 300 saltos. — La adaptación es prácticamente definitiva.

En la fase primaria y secundaria, el miedo puede reaparecer bruscamente por un traumatismo físico y psíquico, o por un descenso radical de la motivación.

En una situación dada, el miedo desaparecerá progresivamente con la costumbre, incluso si esta situación es objetivamente peligrosa. La adaptación del individuo al que una fuerte motivación le impulsa sea a una situación peligrosa (acrobacia por ejemplo) sea a una situación vivida como peligrosa (paracaidismo).

## LA MOTIVACION

Es como hemos visto, el motor de la adaptación. Como es lógico, nadie se impone a sí mismo la terrible angustia del vacío si ello no le permite satisfacer ciertas tendencias profundas. Las respuestas que se obtienen al preguntar a los paracaidistas por qué saltan son bastante ambiguas y superficiales. Probablemente, las motivaciones reales son, o bien inconscientes, o bien ocultadas por el sujeto.

De hecho, el paracaidismo permite satisfacer cinco tipos de necesidades:

1) Necesidad de un ideal, de superarse: manifestada también en el miedo a tener miedo (a negarse a saltar en el último momento), más adelante, se expresará en el miedo a no saltar bien. Es una necesidad de afirmarse ante los propios ojos y los de los demás. Poder experimentar que se ha sentido tanto miedo y que se ha sido capaz de superarlo.

2) Deseo agonístico, de dominar, de sentirse superior: es más frecuente en los paracaidistas militares y se expresa en una actitud de conmisericordia hacia aquella gente que no salta. Presentan siempre un comportamiento competitivo.

3) Amor al riesgo, es quizás la motivación más importante, busca no el peligro sino el escapar a él. No cometen imprudencias, si imprudencia significa imprevisión. Lo que se busca es el estado de tensión al que el riesgo le somete, para experimentar después la brusca relajación de esa ansiedad (electroshock). Puesto que si bien decimos que no es peligroso el paracaidismo, sí es un deporte de riesgo, en la medida en que cada gesto va destinado a evitar un riesgo vital.

Se puede estudiar más a fondo esta relación ansiedad-placer. A lo largo del salto, en los di-

ferentes momentos esta relación cambia y se modifica. En la fase preparatoria el placer experimentado es muy poco y la ansiedad moderadamente elevada, ascendiendo al máximo en el momento inmediatamente precedente al salto. Durante la caída libre, la ansiedad disminuye, aumentando radicalmente el placer que sustituirá definitivamente a la ansiedad a partir de la apertura del paracaídas.

Este ascenso gradual de la ansiedad, seguido de una brusca relajación, produce un placer duradero.

4) *Instinto gregario*. Hemos visto que el paracaidismo es una actividad que provoca la incompreensión de la demás gente. Esto explica la aparición de una fuerte cohesión del grupo paracaidista, parece animado por un espíritu de secta, por lo que algunos ven en el paracaidismo la posibilidad de entrar a formar parte de una élite privilegiada.

5) *Realización personal*. Algunos ven en el paracaidismo una de las pocas situaciones que quedan en la vida actual que debe resolverse por uno mismo. El éxito depende exclusivamente de su propia persona y su actuación no está dictada por ningún mecanismo ni condicionada por el medio social.

Según los estudios realizados por un grupo canadiense, determinaron las siguientes características de la personalidad de los paracaidistas:

- Grado de ansiedad inferior al normal.
- Más extrovertidos.
- Más impulsivos.
- Tendencia mayor a rechazar los valores religiosos.
- Audaces.
- Optimistas.
- Activos.
- Altamente sociables.

También desde el punto de vista freudiano, podría darse una explicación al hecho como un conflicto entre las fuerzas irracionales y racionales del subconsciente del individuo, lo que representa un deseo de autodestrucción frustrado siempre al abrir el paracaídas, lo que impulsaría al sujeto a continuar con dicha actividad. Pero esto son teorías científicamente imposibles de probar.

## MATERIAL Y METODO

El trabajo experimental, se ha llevado a cabo con 6 sujetos, paracaidistas deportivos que se han prestado voluntariamente a esta investigación.

El método seguido ha sido: Examen completo de cada uno de ellos en situación normal o de laboratorio, comprendiendo: Test de inte-

ligencia (DOMINO, B-53), Test de ansiedad (CATTELL), Caracteriología (LE SENNE), Tests proyectivos de personalidad (WARTEGG), Atención dispersada «Schulte», Capacidad de aprendizaje, Atención concentrada, Orientación espacial, Reaciometría simple y compleja.

Se realizaron nuevos controles en el momento inmediatamente anterior al salto (es decir, en el avión en vuelo, antes de saltar). En concreto, se repitió el test de ansiedad, de atención concentrada y el proyectivo de personalidad. Después del salto, se procedió a la repetición de estos mismos tests.

Aparte de esto, los sujetos contestaron un cuestionario sobre la sintomatología experimentada antes y después del salto.

### ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Del examen de los datos recogidos, se obtienen las siguientes características del grupo examinado:

*Cociente intelectual:* Uno de los sujetos ha obtenido un cociente de 50, tres lo han obtenido de 60 y dos de ellos con C. I. de 70, es decir, su capacidad intelectual es normal o ligeramente superior a la media.

*Ansiedad:* Aquí el grupo presenta unas características peculiares: Sólo dos de los sujetos han obtenido una puntuación considerada como normal (decil: 5), el resto tiene puntuaciones muy por debajo de lo normal (deciles 1 y 2), esto se puede interpretar como la respuesta de personas apáticas y submotivadas o bien como expresión de una fuerte inhibición y autocontrol, que es probablemente la explicación de este caso.

*Carácter:* También aquí presentan una cierta homogeneidad en las características de Actividad y No Emotividad.

*Orientación espacial:* Es notable en todos los miembros del grupo, pero especialmente en el que posee más veteranía en el paracaidismo.

*Personalidad:* No se ha observado ninguna alteración profunda en la personalidad de los participantes. Se observa como tónica general una gran expresividad, contacto con la naturaleza y alto grado de sociabilidad.

En cuanto a los síntomas experimentados antes del salto han coincidido en señalar los siguientes:

- Taquicardia.
- Miedo al fracaso.
- Deseos de iniciar cuanto antes.
- Más nervioso de lo normal.
- Respira hondo.
- Poliuria.

— Muchas ganas de hablar.

— Se mueve continuamente.

— En un caso se presenta vértigo.

— Otro caso presenta más saliva de lo normal.

En lo que respecta a los síntomas después de saltar, todos han coincidido en señalar lo mismo:

— Gran sensación de euforia.

— Deseos de volver a empezar inmediatamente.

En el examen de Psicomotricidad han obtenido resultados sólo mediocres, debido probablemente a que el paracaidismo no les exige una preparación física especial.

### CONCLUSION

Al estudiar las modificaciones observadas en situación de salto, hay que precisar, en primer lugar, que el número de casos estudiados, es demasiado reducido, lo que nos impide concluir de forma definitiva que dichas modificaciones son debidas exclusivamente al momento del salto.

Nuestra intención es continuar con esta investigación, a fin de poseer más material y poder sacar conclusiones definitivas.

Hecha esta aclaración, pasamos a exponer las modificaciones observadas:

*Ansiedad:* Repetidas las pruebas a bordo del avión, se observa en todos un aumento de la puntuación, que si antes era extremadamente baja, ahora se sitúa en niveles normales. Sólo el más experimentado de ellos no ha modificado en absoluto su puntuación.

Hay que hacer una precisión aquí, referente al test utilizado para medir la ansiedad. Teniendo en cuenta que es un cuestionario, indudablemente ha influido en sus respuestas el hecho de que recordaban las preguntas y su respuesta anterior. Creo que no era el instrumento adecuado, ya que no refleja el aumento real del nivel de ansiedad.

(Pasan de 14 a 21, de 13 a 19, de 32 a 37, de 17 a 21).

*Atención concentrada:* Arriba en el avión, su capacidad de concentración disminuye enormemente en precisión, aunque la cantidad de tarea realizada es mayor. Hay que exceptuar a V. S., el más experimentado, cuyo test de concentración era *mejor* en el avión.

### Personalidad

Personalidad: En conjunto, las modificaciones observadas son:

- Disminución de la extroversión.
- Menor agresividad e impulsividad.

— Numerosos signos de inseguridad e indecisión.

— Menor precisión.

— Propensión a la angustia.

— Aumento de la simbología, expresión de un inconsciente latente y fuerte.

— En todos se observa una tendencia desintegradora de la personalidad, con disminución de la capacidad de autocontrol.

— Signos de mayor contacto con la naturaleza.

En cuanto a la influencia de la ingestión de Prindolol, debido como hemos dicho al escaso número de casos y al carácter general y hasta cierto punto inespecífico de los tests, no es posible determinar su alcance y repercusión. Debe intentarse con mayor número de casos y con distintos elementos de medida.

#### BIBLIOGRAFÍA

IMHOF, P. R.; BLATTER, K.; FUCELLA, L. M. and TURRI, M. — «Beta-blockade and emotional tachycardia; radiotelemetric investigations in ski jumpers». «Journal of applied Physiology», 27, n.º 3, 366-369, 1969.

HULLEMANN, K.-D. y LIST, M. — «Fortlaufende EKG Aufzeichnung bei Autorennfahrern». «Med. Welt», 24/Heft 36, 1973.

TAGGART, P. y CARRUTHERS, M. — «Supresion by oxprenolol of adrenergic responso to stress». «The Lancet», August 5, 256-258, 1972.

HARRISON, M. H. — «Adrenergic beta-receptor blockade and metabolic responso to centrifugation stress». «Jornal of applied Physiol», 35, n.º 6, 793-797, December 1973.

BEDARD, C. — «Le Parachutisme». «Ed. de l'homme» (1974).

RAGOT, M. — «Le Saut en Parachute. Aspects psychosociologiques». «Masson y Cía.».

COFER y APPLEY. — «Psicología de la motivación». «Trillas», 1971.

McGUIGAN. — «Psicología Experimental». «Trillas», 1971.

\* \* \*

— Agradecemos a Laboratorios SANDOZ SAE la ayuda que nos ha prestado, así como el suministro de muestras de Prindolol (Visquen).

— También queremos agradecer al Dr. BAYÉS, Jefe del Departamento de E. C. G. del Servicio de Cardiología del Hospital de la Santa Cruz y San Pablo, todas las facilidades que nos han dado para la visualización y registro de los trazados E. C. G. mediante un Avionics Electrocardioscanner.

— Finalmente, a todos los miembros del Paracub de Ampuriabrava (Gerona) por el entusiasmo en llevar a cabo este trabajo.



# BOI-K aspártico

terapéutica potásica pura  
sin antagonismos iónicos  
con acción defatigante



GRAFIFARMA



25 mEq de K	=	975 mg
Vitamina C		500 mg
Acido l-aspártico		350 mg

Sobreesfuerzo físico

# SUPERTONIC

SOLUCION

12

VIALES BEBIBLES



**CARLO ERBA**