

## Respiración, EEG y factores psíquicos

M. Asirón Irurzun

### RESUMEN

En investigaciones en un grupo homogéneo de normales y en un grupo de enfermos se estudia la posible correlación entre irregularidad espiratoria (AE), ansiedad y EEG, determinando primero el límite de variación normal de AE.

Se encuentra una relación estricta entre AE y trazado paroxístico EEG, lo que sugiere la conclusión de que la irregularidad espiratoria puede considerarse como equivalente de la actividad paroxística.

En los alcohólicos se encuentran valores altos de AE en menor proporción que en los no alcohólicos, por lo que el dato de AE anormal no puede considerarse característico del alcohólico.

Se comprueba que la hiperventilación en normales no va seguida de apnea, observándose un discreto aumento de ventilación en la mayoría de los casos.

### INTRODUCCIÓN

Los resultados de Jiménez Vargas y colaboradores<sup>10, 13</sup> sobre reflejos respiratorios han sugerido investigaciones en nuevas direcciones de trabajo, orientadas principalmente a interpretar las correlaciones entre respiración y factores psíquicos, cuya parte inicial exponemos en esta comunicación.

En la actualidad se conocen numerosos hechos que fundamentan la íntima relación entre el ritmo respiratorio y el estado psíquico<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11</sup>. Por otra parte, el estudio de la neurofisiología de la respiración sugiere un cierto paralelismo

entre tipos respiratorios y trastornos de la regulación motora cerebral en general. Los datos de la bibliografía pueden consultarse en una amplia revisión reciente<sup>9</sup>. Nos planteamos en primer término el estudio de un dato cuantitativo, utilizable como método de investigación clínica por medio del registro espirométrico. Hemos elegido la medida del componente pasivo del ciclo respiratorio, es decir, la posición final espiratoria, según el método que después expondremos. El registro espirográfico normal se caracteriza por la regularidad con que la espiración termina en una línea recta. La desviación de esta regularidad, probablemente anormal

cuando alcanza un cierto grado, puede tomarse como base de valoración, según Schenker.

En este trabajo nos proponíamos determinar los límites de variación de la regularidad espiratoria dentro de lo normal, y analizar la correlación con la ansiedad que parecía posible considerando lo que sugieren trabajos de diversos autores<sup>12, 17, 18, 19</sup>.

Era lógico también suponer una correlación entre los factores musculares determinantes de la irregularidad espiratoria —hipertonía inspiratoria, o espiración activa— y el fondo neurofisiológico, que pudiéramos considerar en un amplio sentido como tendencia convulsivante<sup>21</sup>.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos efectuado las pruebas en normales, en un grupo homogéneo de 132 alumnos de la Facultad de Medicina, de edad media de 20 años, peso medio de 68,15 kg. y talla media de 172,15 cm., compuestos por 107 alumnos y 25 alumnas. Consideramos como normales todos aquellos casos en los que no son objetivables clínicamente síntomas de trastorno psicológico o neurofisiológico, aun cuando en un cierto número los test psicológicos pudieran dar alguna indicación de anormalidad.

Todos desconocían la finalidad del registro espirométrico, considerando que se hacía con la finalidad de obtener la medida del consumo de O<sub>2</sub>. Para la determinación del dato cuantitativo, tomamos la gráfica de los primeros momentos de la práctica. Del total de casos descartamos 3, por lo que quedan 129 observaciones. Para la medida del grado de regularidad o irregularidad, obtenemos el registro espirométrico con un aparato de Benedic. Simplificando el procedimiento de Schenker<sup>18, 19</sup>, medimos el área circunscrita por los puntos del final de la espiración y una

línea tangente a las dos espiraciones más profundas, durante un tiempo de 3 minutos, por medio de un planímetro polar compensador. Tomamos siempre el tiempo de 3 minutos, aunque el registro es más prolongado en todos los casos, o incluso se repite la gráfica, seleccionando la parte del trazado más regular, y descartando las zonas que presentan irregularidad debida a artefactos. El área medida, como tiene base constante —3 minutos con la pendiente que corresponde al consumo de O<sub>2</sub>— es proporcional a la separación media de los puntos espiratorios sobre su posición ideal, que sería la recta indicada. La llamamos área de irregularidad espiratoria (AE), expresándola en unas unidades arbitrarias, correspondiendo cada unidad a 0,127 mm<sup>2</sup>.

En este grupo se había realizado un estudio psicológico en el Departamento de Psicología de la Facultad. Nosotros empleamos los datos de ansiedad que necesitábamos de los resultados del test multifásico de personalidad de Minnesota, y los resultados de valoración del cociente de inteligencia.

El estudio electroencefalográfico obtenido a efectos de descubrir posibles hallazgos patológicos, y sobre todo para establecer la correlación entre paroxismos y (AE), fue realizado en el Servicio de Electroencefalografía siguiendo las normas standard acostumbradas y valorando los trazados de acuerdo con la sistemática planeada por Teijeira<sup>20</sup>.

#### RESULTADOS EN NORMALES

*Área de irregularidad espiratoria en normales (AE).* Los valores obtenidos oscilan entre 18 y 214 unidades. Estudiado estadísticamente hemos obtenido los siguientes resultados: media aritmética, 63; desviación tipo, 26; media aritmética, más dos desviaciones tipo, 11 a 115. De la serie de 129 observaciones se des-

cartan 11 que tienen las siguientes áreas: 145, 146, 150, 151, 157, 162, 173, 174, 195 y 214. Trasladada la curva a un sistema de coordenadas se distinguen los dos picos correspondientes a los normales y anormales (fig. 1).

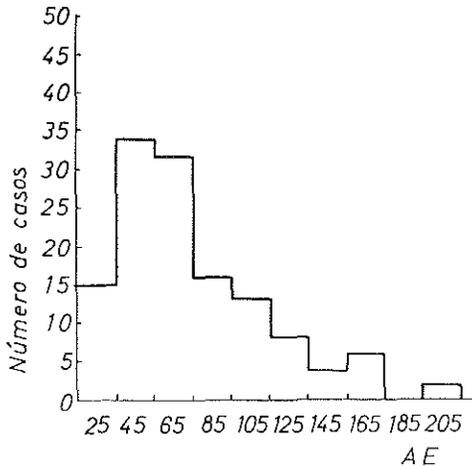


Fig. 1

El total de los trazados, aunque se encuentran amplias variaciones, se puede distribuir aproximadamente en 4 grupos (fig. 2): máxima regularidad (A); en la media inferior (B); en el límite superior (C); y máxima irregularidad (D).

Los artefactos que pueden confundir la valoración se descartan fácilmente por la observación directa de la gráfica durante la realización de la prueba. Entre los artefactos podemos incluir los movimientos de deglución.

Se encuentra una cierta correlación entre irregularidad y volumen corriente, como se comprueba estudiando comparativamente estas dos variables. La línea de regresión parece significativa, y la ecuación es  $y = 1.13x + 35.85$ .

*Correlación entre datos psicológicos y AE.* No se observa correlación con los datos del test de ansiedad (fig. 3). También es negativa la correlación entre fre-

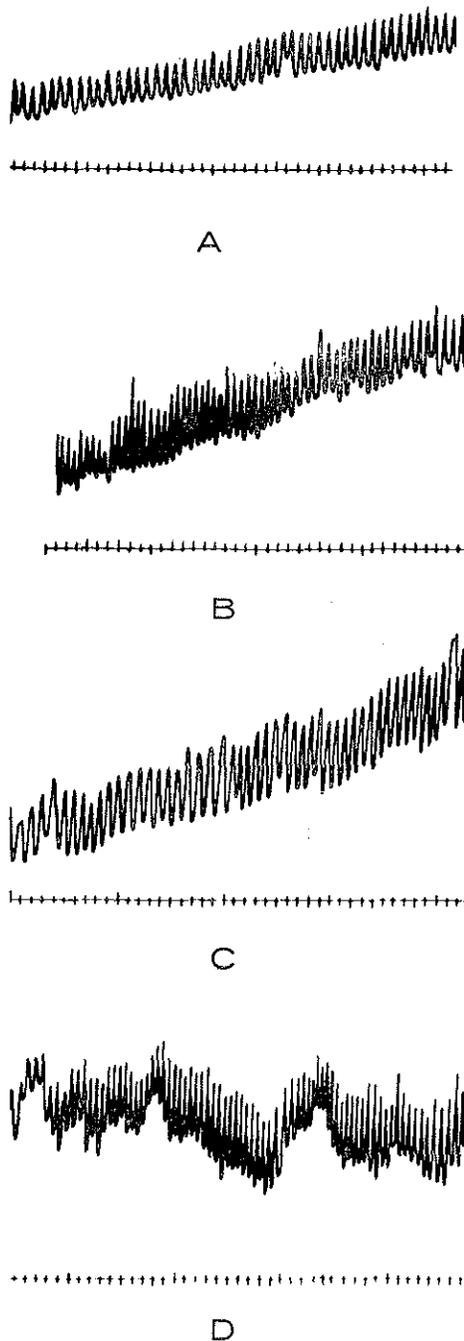


Fig. 2

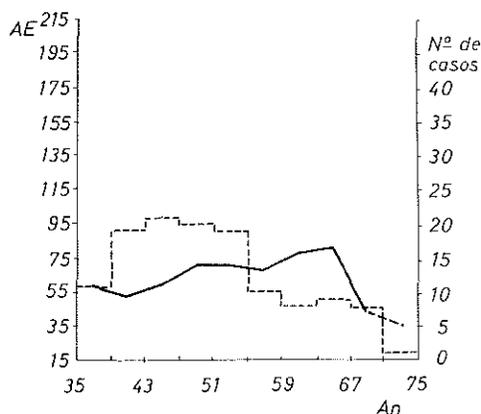


Fig. 3

cuencia respiratoria y ansiedad. Es de advertir que los tests de ansiedad obtenidos estaban dentro de los límites que pueden considerarse normales.

*Efecto de la hiperventilación.* La prueba practicada sistemáticamente en todas las observaciones, mediante la realización de la máxima capacidad de respiración durante 30 segundos, produce un efecto variable en la fase inmediata a las respiraciones rápidas: aumento de frecuencia y volumen corriente en 70 registros, disminución en 3, y en 29 no se aprecia va-

riación. En ningún caso se observó fase de apnea.

*Correlación entre EEG y AE.* En todos los individuos del grupo que hemos considerado normal era necesario un estudio electroencefalográfico detenido, a efectos de descubrir posibles trazados patológicos, y sobre todo para establecer la correlación con los datos de las demás pruebas efectuadas, de acuerdo con el plan indicado anteriormente al exponer nuestra hipótesis de trabajo.

En algunos de los sujetos de este grupo, por motivos accidentales, no ha sido posible obtener el EEG, consiguiendo 107 trazados con los cuales efectuamos este estudio (tabla I).

Atendiendo a las características de la morfología, distinguimos cuatro grupos de EEG: sincronizados —grupo S— 58 casos; sincronía parcial superior al 50% —grupo Is— 28 casos; sincronía parcial inferior al 50% —grupo Id— 18 casos; desincronizados —grupo D— 3 casos.

En los sincronizados se registran frecuencias medias occipitales de 10 ó más c/s en 52 casos; frecuencia media de 9 c/s en 5 casos; y frecuencia media de 8 c/s en 1 caso. En 5 se objetiva débil altera-

TABLA I

	N	Paroxismo				Hiperventilación			
		G1	G2	G3	L	±	+	++	+++
S	58	5	3	1	6	11	8	2	1
Is	28	1	—	De!	—	1	1	—	2
Id	18	—	—	4 c/s	2	1	1	2	—
D	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	107	6	3	3	6	13	11	4	3
S	5	1	3	1	—	—	3	—	—
Is	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Id	3	—	—	—	—	—	—	—	—
D	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	9	1	3	1	—	—	3	—	—

ción paroxística de grado 1 (G 1) y en 4 actividad paroxística sensible, grados 2 y 3 (G 2 y G 3). La hiperpnea es débilmente positiva en 11 casos; es sensible en 8; y fuertemente positiva en 3.

En los desincronizados parciales tipo Is, uno presenta débil actividad paroxística y otro acusa actividad delta focal de localización temporal. La hiperpnea es débilmente positiva en 1 caso; sensiblemente positiva en 2 casos, y fuertemente positiva en 2 casos.

Entre los 18 desincronizados parciales tipo Id se registran brotes lentos occipitales de 4 c/s en 1 caso. La hiperpnea es débilmente positiva en 1 caso; sensiblemente positiva en 2; y positiva en otros dos. Entre los 3 desincronizados no se encuentran manifestaciones paroxísticas ni modificaciones por la hiperpnea. En resumen, entre los 107 trazados se encuentran 18 con actividades de tipo paroxístico claramente manifiestas, pero sin ninguna manifestación clínica.

Entre todos los trazados descritos, los de significación patológica en este sentido son los que presentan actividad paroxística difusa de tipo irritativo, de los grupos G 2 y G 3.

También los de lentificación acentuada focal son patológicos, pero éstos últimos pueden considerarse sintomáticos de un proceso patológico subclínico muy diferente de la condición neurofisiológica de fondo que interesa en relación con el cambio respiratorio que es la actividad paroxística generalizada.

Del análisis detenido, que representamos en la tabla I, resulta una correlación evidente total entre estos ritmos EEG anormales, de actividad paroxística y AE anormal, es decir, los valores de irregularidad que quedan fuera del margen de variación normal. De las 6 lentificaciones de la casuística total, 2 corresponden al grupo de gráfica respiratoria anormal, donde

también se encuentran 3 de los 18 casos de respuesta positiva a la hiperpnea.

#### RESULTADOS EN ENFERMOS

Hemos realizado este estudio en un grupo de enfermos del Hospital Psiquiátrico, seleccionando 33 casos. En su estudio hemos seguido el mismo método que en los normales, se suprimió todo tratamiento de estos enfermos desde varios días antes. Entre ellos había 25 alcohólicos, 4 psicopatas y 4 neurosis. Su edad media era 54 años, 24 hombres y 9 mujeres. Los valores de AE oscilan entre 28 y 193 unidades, con una media de 38,5. Sólo en un caso se registró un área de valor superior a las dos desviaciones standard. Por lo tanto, en conjunto, se puede afirmar que la irregularidad es mucho menor que en el grupo de normales.

No se encuentra correlación entre AE y ansiedad, como puede verse en la fig. 4. La ecuación de la correspondiente línea de regresión es:  $y = 0.0106 x + 34.2$ . Los alcohólicos están en número suficiente como para poder afirmar que presentan una irregularidad espiratoria mucho menor que los normales y no hemos podido confirmar los resultados de Schenker.

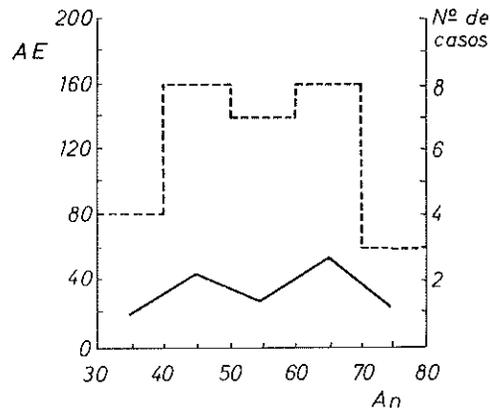


Fig. 4

En este grupo no encontramos correlaciones entre EEG y AE. Entre los 30 trazados EEG, sólo en uno aparece actividad paroxística manifiesta. El valor de AE en este caso, 64 unidades, aunque algo superior a la media de irregularidad obtenida para este grupo, se encuentra claramente dentro de las dos desviaciones standard. Por otra parte, el valor de AE más elevado corresponde a un enfermo con trazado Id sin ninguna particularidad.

### DISCUSIÓN

El método empleado por nosotros para cuantificar la irregularidad de la respiración —determinación planimétrica del área— podemos afirmar que es técnicamente más sencillo que el de Schenker y col.<sup>18, 19</sup>, sin perder precisión, y es suficiente para lograr una cuantificación de la irregularidad. Esta conclusión la fundamentamos con seguridad en el análisis estadístico expuesto, que da una distribución de valores altamente satisfactoria. En cuanto a la obtención del registro, no difiere esencialmente de la determinación del metabolismo basal, sin más precauciones que observar directamente la realización de la prueba para apreciar todas las posibles interferencias que anularían el trazado, por ejemplo, la posición inadecuada, los movimientos del tórax, la seguridad del cierre hermético de la pieza bucal, etc.

La correlación discreta que observamos entre valores extremos de cociente de inteligencia e irregularidad espiratoria, creemos que tiene una cierta aplicación a la realización de la prueba, porque, probablemente, en un extremo de valores la interferencia depende de no captar bien las instrucciones, y en el otro extremo, en cambio, quizá la interferencia dependa de movimientos intencionales de recitación de la irregularidad.

Lo anteriormente expuesto discrepa de Schenker y colaboradores en algunos aspectos. La falta de correlación con la ansiedad, indudable en nuestros resultados, no corresponde a lo publicado por este autor. Y tampoco confirmamos, como es evidente, la relación de la irregularidad con el alcoholismo en el grupo de alcohólicos que hemos estudiado.

El registro EEG lo utilizamos como método de estudio, según indicamos al principio, y por eso no presentamos todos los detalles del análisis de las gráficas. Nos hemos limitado a exponer los datos que pudieran tener alguna significación de acuerdo con nuestro plan, aunque hemos estudiado todos los aspectos del EEG, bajo la dirección de J. Teijeira, quien está preparando un trabajo sistemático sobre EEG en relación con la edad en los años que corresponden a la muestra empleada. En este sentido se puede anticipar que los porcentajes de EEG patológico encontrados corresponden a lo que se suele admitir en sujetos considerados como normales.

En nuestro plan de trabajo partíamos de la posibilidad de encontrar una cierta relación entre actividad paroxística generalizada de tipo subclínico e irregularidad respiratoria, y los resultados creemos que confirman nuestra suposición inicial. En efecto, aunque no todos los trazados de irregularidad espiratoria presentan actividad paroxística, entre ellos se encuentra este tipo de trazado en una proporción muy superior a lo normal. El 44,4 % de los trazados correspondientes a sujetos con fuerte irregularidad espiratoria presentan actividad paroxística, mientras que en el conjunto de la población estudiada sólo aparece en el 3,7 %, lo cual es un resultado altamente significativo.

Los efectos de la hiperventilación observados por nosotros confirman la opinión de algunos autores<sup>8</sup> de que en condiciones normales no aparece apnea en el re-

gistro inmediato a la prueba. Pero esto requiere un análisis más completo del fenómeno, que además de su importancia para interpretar el síndrome de hiperventilación<sup>14, 15, 16</sup>, nos interesa para estable-

cer su posible relación con el trazado EEG. Y como a estos efectos es necesario recoger nuevos datos, seguimos las investigaciones con J. Teijeira, según un plan sistemático.

#### SUMMARY

### Respiration, EEG and Psychic Factors

With a homogenous group of normal and ill persons we made a study on the correlation between the expiratory irregularity (AE), anxiety and EEG. The normal variation of AE was first determined.

We found a strict relation between the AE and the paroxistic EEG tracing. This suggested the conclusion that the expiratory irregularity can be considered as an equivalent of the paroxistic activity.

We found that in alcoholics there are high AE values in less proportions than in non-alcoholics from which we concluded that the abnormal AE can't be considered as a characteristic of an alcoholic.

We also confirmed that the hyperventilation in normal persons is not followed by apnea and we observed that there is a discrete increase of ventilation in the majority of cases.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. ALEXANDER, F. y L. J. SAUL. *Psychosom. Med.* 2: 110, 1940.
2. AMES, F. *J. Ment. Sc.* 101: 466, 1955.
3. BARCHILON, J. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 109: 619, 1963.
4. BÜLOW, K. *Acta Med. Scand.* 169: 1, 1961.
5. CHRISTIE, R. V. *Quart. J. Med.* 28: 427, 1935.
6. DUDLEY, D. L., T. H. HOLMES y C. J. MARTÍN. *Psychosom. Med.* 26: 46, 1964.
7. FINESINGER, J. E. *Arch. Neurol. Psychiat.* 42: 425, 1939.
8. FINK, B. R. *J. Appl. Physiol.* 16: 15, 1961.
9. FLÓREZ, J. *Rev. Med. Univ. Navarra.*
10. FLÓREZ, J., C. GÓMEZ LAVÍN y A. MOURIZ. *Rev. Med. Univ. Navarra.* 7: 71, 1963.
11. GOLDBERG, G. J. *South African M. J.* 32: 447, 1958.
12. GOLDSTEIN, I. B. *Psychosom. Med.* 27: 39, 1965.
13. JIMÉNEZ VARGAS, J., J. FLÓREZ y J. VOLTAS. *R. esp. Fisiol.* 20: 89, 1964.
14. KERR, W. J., J. W. DALTON y P. A. GLIEBE. *Ann. Int. Med.* 11: 961, 1937.
15. KISSIN, B. *Am. Practitioner* 8: 1537, 1957.
16. LEWIS, B. R. *J. A. M. A.* 155: 1204, 1954.
17. MEZEY, A. G. y A. J. COPPER. *Clin. Sc.* 20: 171, 1961.
18. SCHENKER, A. C., V. J. SCHENKER y E. L. EDELSTEIN. *The Second International Pharmacological Meeting.* Agosto, 20-23. Praga, 1963.
19. SCHENKER, A. C., V. J. SCHENKER y B. KISSIN. *Proceedings of the Third World Congress of Psychiatry.* 389, 1963.
20. TEJEIRA, J. y J. M. MARTÍNEZ LAGE. *R. esp. Fisiol.* 16: 39, 1960.
21. TEJEIRA, J. y J. M. MARTÍNEZ LAGE. *Rev. Med. Univ. Navarra.* 4: 155, 1960.