

ORIGINALES

Aplicación del sistema de registro Holter en los recién nacidos

J. C. SILVA, J. ARDURA, C. OCHOA, J. M. ANDRÉS y J. MARTÍNEZ ROBLES

RESUMEN: Sobre un grupo de 20 niños con edad inferior a 7 días se realiza un estudio de registro Holter durante 24 horas valorándose los siguientes parámetros: edad, sexo, talla, tensión arterial, índice cardiotorácico, ECG, fonocardiografía, ecocardiograma y existencia de tratamientos en curso. Se ha considerado también, la edad gestacional y el test de Apgar. En el período neonatal, la frecuencia cardíaca oscila entre unos límites de 162 ± 14 y 101 ± 16 , sin que se constate influencia del ritmo circadiano; la depresión de la frecuencia cardíaca se produce en el tiempo postprandial inmediato, sin influencia diurna ni nocturna. En el registro Holter se han valorado los siguientes parámetros: síntomas concurrentes, frecuencia cardíaca en sueño y vigilia, tipos de ritmo, número de extrasístoles. Son varones 55 % y hembras 45 %. La media de edad en días fue de $3,6 \pm 3,2$; edad gestacional 39 ± 1 ; peso $3,3 \pm 0,6$; Apgar al minuto $7,4 \pm 1,6$; a los cinco minutos 9 ± 1 ; a los diez minutos $9,6 \pm 0,7$; IC/T $61 \pm 5,4$. En el ECG el ritmo fue sinusal en el 95 %. La frecuencia cardíaca de 139 ± 18 ; ángulo QRS 122 ± 51 ; ángulo P 38 ± 23 ; ángulo T 102 ± 124 ; espacios en milisegundos, PR 102 ± 18 ; QRS 49 ± 18 ; QT 249 ± 30 . La clara influencia del ritmo circadiano sobre la frecuencia cardíaca, se establece de forma cronológica, iniciando la depresión a las $22,64 \pm 0,86$ horas; y la recuperación a las $8,50 \pm 0,7$. De los resultados de nuestro análisis se desprende que el ritmo circadiano para la frecuencia cardíaca se establece desde el período neonatal precoz. PALABRAS CLAVE: HOLTER. CARDIOGRAMA. RECIÉN NACIDO. BIORRITMO. RITMO CIRCADIANO.

APPLICATIONS OF HOLTER REGISTER IN NEWBORN BABIES (SUMMARY): A Holter Register (HR) was carried out on a group of 20 babies aged between 1 and 7 days, taking into account the following factors: age, sex, weight, height, cardiotoracic index, ECG, gestational age, and Apgar test. In the neonatal period the heart rate ranged between 162 ± 14 and 101 ± 16 , without any evidence of the influence of circadian rhythm; the decrease in heart rate was produced in the immediate postprandial time without diurnal or nocturnal influence. 55 % of the babies were male, the remaining 45 % female. The average age 3.6 ± 0.6 ; Apgar in a minute 7.4 ± 0.7 ; cardiotoracic index 61 ± 5.4 . In the ECG, the rhythm was sinusal in 95 %. The heart rate was 139 ± 18 ; QRS angle 122 ± 51 ; P angle 38 ± 23 ; T angle 102 ± 124 ; spaces (in milliseconds); PR 102 ± 18 ; QRS 48 ± 18 ; QT 249 ± 30 . The definite influence of circadian rhythm on the heart rate was stabilized chronologically, commencing with a decrease at 22.64 ± 0.86 hours and subsequent recuperation at 8.50 ± 0.7 . The difference in the heart volume was also significant as well as rate, QRS angle and spaces in the time. We therefore conclude that the circadian rhythm of heart rate is stabilized in the neonatal period. KEY WORDS: HOLTER. NEWBORNS. BIORHYTHM. CIRCADIAN RHYTHM. ELECTROCARDIOGRAM.

El registro Holter (RH) ha llegado al ámbito pediátrico con cierto retraso, tras haber sido ampliamente demostrada su utilidad en el adulto. En el período neonatal, la frecuencia cardíaca oscila entre unos límites de 162 ± 14 y 101 ± 16 , sin que se constate influencia del ritmo circadiano; la depresión de la frecuencia cardíaca se produce en el tiempo postprandial inmediato, sin influencia diurna ni nocturna. Con la edad, la frecuencia cardíaca disminuye, oscilando a edades posteriores entre 130 ± 18 y 69 ± 15 , con influencia manifiesta de la ritmicidad circadiana (1, 3, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). El RH se ha mostrado imprescindible para afrontar la problemática diagnóstica de los trastornos del ritmo y la conducción cardíaca, y además la valoración de biorritmos.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Población de estudio

Agrupó 20 registros realizados en el mismo número de niños recién nacidos. Como criterios de caracterización del grupo, se tomaron los casos incluidos con el criterio etario, inferior a 7 días de vida como única selección y como controles, se tomaron 10 registros de niños sanos de edad promedio $11,025 \pm 0,57$. Además del registro de Holter, se han valorado y cuantificado los siguientes parámetros: edad, sexo, peso, talla, índice cardiotorácico, ECG, fonocardiografía, y existencia de tratamientos en curso. Se ha considerado también la edad gestacional y el test de Apgar.

En el registro Holter se han valorado los siguientes parámetros: síntomas concurrentes, frecuencia cardíaca en sueño y vigilia, tipos de ritmo, número de extrasístoles.

La normalidad cardíaca se basa en el conjunto de la anamnesis, exploración, índice cardiotorácico, ECG y fonocardiograma.

2. Medios materiales

Los RH se han llevado a cabo con un equipo Holter II para electrocardiografía ambulatoria, modelo QUICKSCAN de la IMC. Es un sistema Holter de la segunda generación, que consta de tres elementos fundamentales: sistema de electrodos y cable de paciente, grabadora portátil, y cardioanalizador.

a) Sistema de electrodos y cable de paciente

Se han utilizado en cada caso 5 electrodos adhesibles de una aleación de cloruro de plata. Cada uno de los electrodos se conecta a través de un cable a la grabadora portátil que lleva el paciente. Con la situación de los electrodos en el tórax, se hace factible el registro de dos derivaciones simultáneas.

b) Grabadora portátil

Es similar al de una radio portátil, con un peso de 1.400 grs. En este grupo, fue depositada en una mesa auxiliar. La grabación se realiza en una cinta magnética de 120 minutos, durante un tiempo preseleccionado de 12, 24 ó 72 horas. El registro de la señal ECG en la cinta magnética puede efectuarse de tres formas distintas:

- Grabación automática fragmentada
- Grabación automática
- Grabación manual o a demanda.

c) El análisis automático de la grabación se efectuó con el cardioanalizador QUICKSCAN

Para el proceso de los datos observados se utilizó un ordenador VAX/VMS 11/780

Digital del Centro de Datos de la Universidad de Valladolid, con los paquetes estadísticos SPSS y SAS.

RESULTADOS

Son varones 55 % y hembras 45 %. La media de edad en días fue de $3,6 \pm 3,2$; edad gestacional 39 ± 1 ; peso $3,3 \pm 0,6$; Apgar al minuto $7,4 \pm 1,6$; a los cinco minutos 9 ± 1 ; a los diez minutos $9,6 \pm 0,7$; IC/T $61 \pm 5,4$.

En el ECG el ritmo fue sinusal en el 95 %. La frecuencia cardíaca de 139 ± 18 ; ángulo QRS 122 ± 51 ; ángulo p 38 ± 23 ; ángulo T 102 ± 124 ; espacios en milisegundos, PR 102 ± 18 ; QRS 49 ± 18 ; QT 249 ± 30 . En 8 casos (40 %) de ECG considerados normales, se demostraron alteraciones del ritmo en el RH, en el marco de los tipos habitales a esta época de la vida.

Cada una de las frecuencias máxima, mínima y media de luz o día fue comparada con la respectiva frecuencia en el período de oscuridad o noche, por medio de los tests de la t de Student y de Wilcoxon, para muestras apareadas. El resultado muestra diferencias estadísticamente muy significativas, con $p < 0,007$ a $p < 0,00001$; lo que establece clara diferencia entre las frecuencias en período de día/luz y noche/oscuridad (Tabla I). El análisis mostró unos matices peculiares que son los siguientes:

El neonato alterna los períodos de sueño/vigilia en relación con la ingesta; y no con las fases día/noche o de luz/oscuridad.

La observación empírica de los resultados durante el período de vigilia y sueño parecía mostrar que las frecuencias oscilaban en promedios equivalentes; y se verificaba que las frecuencias aumentaban tras la ingesta, independientemente del período circadiano de sueño/vigilia.

Los datos resultantes de la valoración estadística en este grupo indican, no obstante, que las frecuencias son claramente superiores durante el período día o luz, frente al de noche o sueño; y tanto pra la frecuencia máxima como para la mínima.

La clara influencia del ritmo circadiano sobre la frecuencia cardíaca, se establece de forma cronológica, iniciando la depresión a las $22,64 \pm 0,86$ horas; y la recuperación a las $8,50 \pm 0,7$.

DISCUSIÓN

Es conocida y aceptada la diferencia de los valores de diversos parámetros del ECG a lo largo de la edad infantil. Nosotros también hemos podido comprobar estos hallazgos. Además de la frecuencia, ángulo QRS y espacios en el tiempo, también resultó significativa la diferencia del volumen cardíaco. Como era de esperar las frecuencias son más altas que en el grupo

TABLA I. FRECUENCIAS MAXIMA, MINIMA Y MEDIA EN VIGILIA Y EN SUEÑO

	VIGILIA	SUEÑO
Máxima	$155,3 \pm 3,76$	$133,467 \pm 4,006$
Mínima	$115,35 \pm 3,76$	$98,867 \pm 4,606$
Media	$135,1 \pm 3,158$	$115,467 \pm 4,203$

control, con valores entre 180 para la máxima en período de vigilia, y 81 para la mínima en período de sueño. El ritmo base fue sinusal en todos los casos; pero en el 60 % aparecieron variantes diferentes, que el HR permitió seguir en su tendencia hacia la desaparición espontánea. El marcapasos migratorio fue la más frecuentemente encontrada (40 %); extrasístoles supraventriculares en un 10 %; y bradicardia sinusal y escape juncional en un 5 % (Tabla II).

De los resultados de nuestro análisis se desprende que el ritmo circadiano para la frecuencia cardíaca se establece desde el período neonatal precoz. Al contrario de lo que otros autores opinan (3, 4), si bien sus trabajos se han relacionado con niños de bajo peso y en el primer día de vida; mientras que nuestros casos se relaciona con recién nacidos normales y en los 7 primeros días de vida.

Un error posible en esta interpretación puede partir de la observación de la in-

TABLA II. TIPO DE RITMO Y CUANTIA ENCONTRADO EN EL ECG Y HOLTER

	ECG	—	HOLTER
Sinusal exclusivo	19(95)	—	12(60)
Marcapasos migratorio	0(0)	—	8(40)
Bradicardia sinusal	0(0)	—	1(5)
Escape juncional	0(0)	—	1(5)
Extrasístoles SPV	1(5)	—	2(10)

SPV: Supraventricular.

(): Porcentaje en el grupo.

Nuestros resultados son similares a los de Brusoni (3, 4) y Montague (7); aunque el primero de ellos aporta resultados relacionados con niños pretérmino, con peso bajo y en el primer día de vida.

La constatación de modificaciones en la frecuencia y el ritmo, señalados en un grupo de recién nacidos normales, tiene interés para no confundir estas variaciones con posible patología neonatal, que podría motivar la práctica de exploraciones innecesarias. Con el RH podemos demostrar su alta prevalencia en los primeros días de la vida en neonatos normales, con lo que adquieren carácter de variante de normalidad. El RH también ha demostrado su validez en el control del ritmo circadiano de la frecuencia cardíaca en esta edad de la vida.

fluencia de la ingesta sobre los cambios de la frecuencia cardíaca, independientemente de la hora y período del día. En este sentido, es frecuente comprobar una aceleración llamativa de la frecuencia cardíaca en la postingesta; no obstante, el análisis global de las frecuencias máxima, mínima y media en el período sueño-vigilia demostró diferencias estadísticamente significativas.

Constituyendo actualmente una nueva línea para el enfoque biológico de la patología en general, el ritmo circadiano abre nuevas fronteras a la investigación. La parcela relacionada con la frecuencia cardíaca es susceptible de ser explorada con el RH. Por tanto, el RH viene a sumarse y es una alternativa a los medios de registro poligráfico tradicionales.

CONCLUSIONES

1. El registro Holter es una exploración fundamental para establecer los patrones de normalidad de frecuencia y ritmo cardíacos, dada su aplicación con carácter continuo, y durante la actividad vital fisiológica, en todas las épocas de la edad infantil.

2. Dada la variabilidad biológica de la frecuencia cardíaca, la consideración de

los patrones de normalidad ha de tener en cuenta los cambios relacionados con la edad y el ritmo biológico de sueño/vigilia.

3. El 60 % de los recién nacidos mantienen ritmo sinusal de forma constante, frente al 40 % que lo alterna con variante fisiológica, constituyendo el grupo más estable, incluido el grupo control.

BIBLIOGRAFIA

1. ARDURA, J.; SILVA, J. C.; KHATIB, A.; ARAGÓN, M. P.: *Electrocardiograma continuo de Holter en niños. Análisis de 100 registros*. An. Esp. Pediatr., 1983; 19: 88-99.
2. ARDURA, J.: *Diagnóstico precoz de las disritmias cardíacas neonatales*. An. Esp. Pediatr., 1982; 17 (supl. 12): 42-52.
3. BRUSONI, B.; CORNO, R.; CUPELLINI, G. P.; FANCINI, P.; SANNA, G. P.; CONSOLE, V.; GADALETE, G.: *L'elettrocardiogramma dinamico in prematuri apparentemente sani studiati entro 24 ore dalla nascita*. Rev. Lat. Cardiol., 1983; 4: 14-22.
4. BRUSONI, B.; SANNA, G. P.; FANCINI, P.; CORNO, R.; CUPELLINI, G.; CONSOLE, V.; ROVELLI, F.: *LECG dinamico degli immaturi nella prima giornata di vita*. Boll. Soc. Ital. Cardiol., 1980; 25: 1.092.
5. LIEBMAN, J.; PLONSEY, R.: *Electrocardiography*. In F. H. Adams & G. C. Emmanouilides (eds.), Baltimore. Williams & Wilkins, 1983; pp. 18-48.
6. MARSICO, F.; MUSTO, B.; GAROTALO, J.; GRECO, R.; CINQUE, C.: *Ambulatory ECG monitoring in premature and full-term newborn healthy infants*. G. Ital. Cardiol., 1982; 12: 101-107.
7. MONTAGUE, T. J.; TAYLOR, P. G.; STOCKTON, R.; TOY, D. L.; SMITH, E. R.: *The spectrum of cardiac rate and rythm in normal newborns*. Pediatr. Cardiol., 1982; 2: 33-38.
8. SILVA, J. C.; VALBUENA, L.; VILLAR, A.; ARDURA, J.: *Biorritmos en el recién nacido*. An. Esp. Pediatr., 1984; 21: 543.
9. STEVENS, D. C.; SCHREINER, R. L.; HURWITZ, R. A.; GRESHAM, E. L.: *Fetal and neonatal ventricular arrhythmias*. Pediatrics, 1979; 63: 771-777.
10. TYSON, J.; SCHULTZ, K.; SINCLAIR, J. C.; GILI, G.: *Diurnal variation in the quality and outcome of newborn intensive care*. J. Pediatr., 1979; 95: 277-280.

Petición de Separatas:

Dr. JULIO ARDURA FERNÁNDEZ
 Departamento de Pediatría, Obstetricia y Ginecología
 Facultad de Medicina
 C/ Ramón y Cajal, s/n
 47005 VALLADOLID