

CAPITULO XVIII

INTERPRETACION DEL ELECTROCARDIOGRAMA

La situación ideal es aquella en que la persona mejor calificada para leer e interpretar el ECG sea el médico que tiene a su cargo al paciente. Puesto que esto no siempre es posible, la lectura individual del trazo debe tener cuando menos los siguientes datos:

Registro de la historia

A. Edad: Recuérdese que la morfología normal en lactantes o niños es muy diferente de la del adulto.

B. Raza: Los adultos jóvenes negros pueden mostrar morfologías que serían anormales en una persona blanca de la misma edad.

C. Altura (estatura), peso y complexión: Los obesos y los individuos con tórax grueso tienen complejos de amplitud reducida.

D. Enfermedad pulmonar agregada: El enfisema acentuado, el derrame pleural y la cirugía de tórax previa puede afectar la posición del corazón y el volteje de los complejos.

E. Medicamentos, especialmente la digital: Recuérdese que el polvo de hojas de digital y la digitoxina pueden afectar la morfología electrocardiográfica hasta por tres semanas después de haber suspendido el medicamento.

F. Presión arterial e impresión clínica

G. Diagnóstico presunto o datos pertinentes cardiorespiratorios (o ambos hechos).

Técnica de la lectura del trazo

Es preferible leer el trazo antes que se corte y se monte, puesto que en el caso de las arritmias a menudo resulta esencial estudiar largas tiras en una derivación cualquiera a fin de llegar al diagnóstico correcto, por otra parte puede haber anomalías aisladas que se omiten involuntariamente cuando se montan pequeños segmentos del trazo. En seguida se menciona una secuencia que puede adoptarse en la lectura de electrocardiogramas.

A. Revísese todo el trazo para cerciorarse de que es técnicamente correcto, es decir, libre de interferencias eléctricas, con buen contacto entre electrodos y piel y que las derivaciones se hayan registrado adecuadamente. Cerciórese de la estandarización; debe ser a 10 mm.

B. Determínese el ritmo. Si existe una arritmia. Véanse las derivaciones que mejor la muestran (habitualmente es V_1).

C. Determínese la frecuencia cardíaca. Si el ritmo no es de origen sinusal, determínese las frecuencias auricular y ventricular.

D. Mídanse los intervalos P-R, QRS y Q-Tc. Por costumbre, esto se hace en las derivaciones estándar, pero esto no es indispensable.

E. Estúdiense las derivaciones del plano frontal (I, II, III, aVR, aVL, aVF); Determínese el eje de QRS, en el plano frontal: nótese las anomalías que existan en la onda P, el complejo QRS, el segmento ST y la onda T. Si hay anomalías dudosas de la onda T, determínese el vector medio de T y de ahí, del ángulo QRS-T.

F. Estúdiense las derivaciones precordiales: Obsérvese el grado de rotación a lo largo del eje longitudinal; nótese las anomalías que hay en las ondas P y T, los complejos QRS y los segmentos ST.

Interpretación electrocardiográfica

Se puede hacer los siguientes tipos de conclusiones:

- A. El trazo es normal.
- B. El trazo es de tipo límite; hay pequeñas alteraciones (enumerarlas), cuyo significado dependerá de los datos clínicos y de trazos ECGs en serie si está indicado clínicamente.
- C. Trazo típicamente anormal de (nómbrese la enfermedad).
- D. Trazo anormal compatible con (nombres de las enfermedades).
- E. Trazo anormal sin características de ninguna entidad específica.

En todos los casos anteriores se debe recordar que un ECG normal no significa que el corazón sea normal, y que un ECG anormal tampoco significa que haya cardiopatía orgánica. El trazo debe interpretarse a la luz de los datos clínicos, así como de trazos en serie y de derivaciones adicionales según estén indicadas.

REVISION DEL ELECTROCARDIOGRAMA

NORMAL Y ANOMALIAS COMUNES

EL ELECTROCARDIOGRAMA DEL ADULTO NORMAL

Un ECG es la representación de las fuerzas eléctricas de despolarización y repolarización del corazón. El ECG convencional de doce derivaciones registra

estas fuerzas eléctricas a lo largo de 12 diferentes ejes de derivación. Las derivaciones I, II, III, aVR, aVL y aVF registran los eventos del plano frontal. Las derivaciones V₁ y V₆ registran los eventos del plano horizontal.

ONDAS, COMPLEJOS E INTERVALOS DEL ELECTROCARDIOGRAMA

Onda P: Es el resultado de la despolarización de las aurículas derecha e izquierda.

Onda Ta (o Pt): Es el resultado de la repolarización auricular. Esta habitualmente no se ve en el ECG normal.

Complejo QRS: Es resultado de la despolarización de los ventrículos derecho e izquierdo.

Onda T: Resultado de la repolarización ventricular.

Onda U: Probablemente es resultado de la repolarización normal tardía de las fibras de Purkinje ventriculares.

Intervalo P-R: Es la medida desde el principio de la onda P al principio de la onda q (o de la onda R si no hay onda q). Normalmente mide de 0.12 a 0.20 seg.

Intervalo QRS: Es la medida desde el principio de la onda q al final de la onda S. Hast 0.10 seg.

Intervalo Q-T: Es la medida desde el principio de la onda q hasta el final de la onda T. Esta medida debe corregirse para la frecuencia cardíaca (Q-T_c).

Segmento ST: Es la medida desde el fin del complejo QRS al principio de la onda T. Habitualmente es isoeléctrico. Se puede conceder hasta 1 mm de desnivel positivo o 0.5 mm de desnivel negativo.

EVENTOS DEL ELECTROCARDIOGRAMA

Onda P: Es positiva en las derivaciones I, II, aVF y de V₂₋₆; negativa en aVR; puede ser positiva, difásica o negativa en III, aVL y V₁.

Ondas Q:

1. Habitualmente se ve una pequeña onda Q en las derivaciones I, II, aVF y de V₄₋₆. Mide menos de 0.03 seg de duración y menos de 25% de la altura de R en el mismo complejo QRS. Las ondas Q de tamaño variable son normales en la derivación aVR.
2. Se puede ver una onda Q mayor (es decir, de 0.04 seg o más de duración o más de 25% de la R) en la derivación III aislada. No se deben hacer conclusiones a partir de este dato aislado. Debe haber ondas Q anormales en aVF, además de III para que tenga importancia clínica.
3. De la misma manera, una gran onda Q en aVL puede ser normal. No se deben hacer conclusiones de este dato aislado. Deben haber ondas Q anormales en la derivación I o en las derivaciones precordiales para que tengan importancia diagnóstica.
4. Un complejo QS (exclusivamente negativo) frecuente es normal en V₁ y ocasionalmente V₂.

Onda R: La onda R es la onda dominante (la mayor) en las derivaciones I y de V4-6. Es la onda dominante en las derivaciones I, II y aVF en un corazón en posición vertical y en las derivaciones I y aVL en un corazón en posición horizontal. La onda r es pequeña en V₁ y se vuelve progresivamente mayor en las derivaciones V₂₋₆.

Onda S: La onda S es la onda dominante en las derivaciones V₁₋₃. Se vuelve progresivamente menor de V₃₋₆. Se pueden ver ondas S en las derivaciones I y II y siempre son menores que las ondas R en la derivación respectiva. La onda S es la onda dominante en las derivaciones III y aVF en un corazón en posición horizontal y en la derivación aVL en un corazón vertical. Es la onda dominante en aVR.

Onda T: Es positiva en las derivaciones I, II, aVF y de V2-6 e invertida en aVR. Puede ser positiva, difásica o negativa en III, aVL y V₁.

Onda U: Frecuentemente no es visible. Cuando se ve, es una deflexión pequeña positiva de menor amplitud que la onda T en la misma derivación. Se le ve sobre todo en las derivaciones V₂₋₄.

VARIACIONES DEL ELECTROCARDIOGRAMA

Debido a las numerosas variables biológicas, no todas las personas de una población normal seleccionada llenarán todos los criterios que se han señalado anteriormente. Aproximadamente 2% se saldrá de la variación media "normal" si no se tiene en cuenta lo anterior.

Lactantes: El ECG de un lactante normal es típico de hipertrofia ventricular derecha si se usan las normales para adultos .

Niños y Adultos jóvenes (aproximadamente hasta los 30 años): El ECG puede ser inversión de la onda T en las derivaciones V_1 a V_3 .

Desnivel positivo de ST: Una elevación del segmento ST de más de 1mm con o sin inversión tardía de la onda T en muchas derivaciones (I, II, aVL, aVF y de V_3 - V_6). Esto se ve más comunmente en adultos negros jóvenes.

Desnivel negativo de ST: Se puede ver un desnivel negativo de ST de más de 0.5 mm con o sin aplastamiento o inversión de la onda T en muchas derivaciones en casos de hiperventilación, de ansiedad, y 30 y 60 minutos después de una comida de alto contenido en carbohidratos.

Dextrocardia: En la dextrocardia, que es una anomalía congénita, las alteraciones del ECG son simplemente el resultado de la inversión de la polaridad del eje de derivación axial derecha-izquierda (derivación I). Por lo tanto, la derivación I es la imagen en espejo de lo normal y las derivaciones II-III y aVR-aVL están invertidas. Se deben registrar las derivaciones precordiales a la derecha del pecho.

El intercambio de los electrodos del brazo derecho y brazo izquierdo en una persona normal producirá los datos electrocardiográficos típicos de una dextrocardia en las derivaciones del plano frontal. Sin embargo, las derivaciones precordiales serán normales.

MEDICION DE LAS FUERZAS ELECTRICAS

El eje del plano frontal es una medida de las fuerzas eléctricas, medias en el plano frontal del cuerpo. Aun cuando comúnmente se usan para expresar el eje medio de QRS en el plano frontal, se pueden hacer las mismas mediciones para los ejes de P y de T.

Eje medio de P: La variación de la normalidad va de 0 a $+90^\circ$. Por lo tanto, la onda P es positiva en las derivaciones I, II y aVF e invertida en aVR. Puede ser positiva, difásica o negativa en III y aVL. Si el eje de P es menor de $+30^\circ$, la onda P será negativa en la derivación III. Si el eje de P es mayor de $+60^\circ$, la onda P será negativa en aVL.

Eje medio de QRS: La variación de la normalidad para todos los grupos de edad va de -30 a $+110^\circ$. La variación normal para individuos mayores de 40 años va de -30 a $+90^\circ$. Un eje de más de $+90^\circ$ se considera como desviación a la derecha. Un eje superior a -30 es una desviación superior (o izquierda). Cualquiera de ambos implica que existe una situación anormal.

Eje medio de T: La variación normal va de 0 a $+90^\circ$ (similar al de P).

Angulo QRS-T en el plano frontal: El valor de esta medición angular entre el eje medio de QRS y el eje medio de T normalmente es de menos de 50° .

ANALISIS DEL ELECTROCARDIOGRAMA

Conociendo el significado de las distintas ondas, complejos e intervalos y los límites de la normalidad de cada uno, se está preparado para analizar en ECG de la siguiente manera:

Determinése la frecuencia cardíaca.

A. Frecuencia ventricular: Mídase la distancia entre una o más ondas R y corríjase para la frecuencia por minuto. Se pueden usar tablas o escalas a fin de simplificar esta medición.

B. Frecuencia auricular: Será la misma que la frecuencia ventricular si hay ritmo sinusal. Si el ritmo no es sinusal normal y la actividad auricular es evidente, se mide el intervalo P-R y se determina la frecuencia auricular por minuto.

Determinése el ritmo

A. Ritmo sinusal: Las frecuencias auricular y ventricular son iguales y regulares; las ondas P son normales; el intervalo P-R es normal.

1. Bradicardia sinusal: Ritmo sinusal con frecuencia inferior a 60.
2. Taquicardia Sinusal: Ritmo sinusal con frecuencia superior a 100.
3. Arritmia sinusal: Ritmo sinusal con variaciones cíclicas en frecuencia, habitualmente debidas a la respiración. La frecuencia aumenta en la inspiración y disminuye en la espiración.

B. Bloque AV:

1. Primer grado: Ritmo sinusal, intervalo P-R mayor de 0.21 seg.
2. Segundo grado: A intervalos regulares o irregulares hay una onda P que no va seguida de un complejo QRS, es decir, falta un latido. El intervalo P-R es constante.

a. Mobitz I (Wenckebach): Hay alargamiento progresivo en forma cíclica del intervalo P-R, de latido a latido, hasta que hay una onda P que no va seguida de un complejo QRS.

b. Mobitz II: En secuencia regular (por ejemplo, 2:1, 3:1) o en secuencia irregular (por ejemplo, 3:2 ó 4:3, etc), una onda P no va seguida de QRS. El intervalo P-R para los latidos conducidos es constante.

3. Tercer grado: Disociación completa entre los ritmos auricular y ventricular. El ritmo auricular puede ser normal sinusal o cualquier arritmia auricular, pero en cualquier caso el impulso auricular no captura al ventrículo. La despolarización ventricular (el QRS) es iniciado por un marcapaso secundario sea en la unión AV, lo que da un ritmo ventricular regular a una frecuencia aproximada de 50 a 60, con complejos QRS de aspecto normal o bien un ritmo ventricular (idioventricular) lo que produce un ritmo regular con frecuencia aproximada de 30 a 40 y con complejos anchos, empastados y mellados.

C. Arritmias auriculares:

1. Bloqueo SA: Períodos en los cuales desaparecen las ondas P y hay ausencia total de actividad eléctrica durante muchos segundos. Entonces se reanuda el ritmo sinusal, o bien un segundo. Entonces se reanuda el ritmo sinusal, o bien un segundo marcapaso en la unión AV (latidos de escape de la unión) o en el ventrículo (latidos de escape ventriculares) inducen la despolarización ventricular. Los complejos QRS tendrán aspecto normal con latidos de escape de la unión.

2. Extrasístoles auriculares (latidos ectópicos): Aparece una onda P prematuramente (es decir, a un intervalo más corto que el intervalo P-P básico) que va seguida de un complejo QRS-T de aspecto normal. A este latido, sucede una pausa diferente del intervalo normal R-R. El intervalo P-R del latido prematuro puede ser igual que, mayor que o menor que el intervalo P-R de los latidos de origen sinusal.

a. Foco auricular alto: La dirección de P es normal, es decir, la onda P es positiva en I y en aVF.

b. Foco auricular bajo: La onda P es negativa en II, III y aVF. El intervalo P-R es habitualmente más corto que el de un latido sinusal. Estos latidos son indistinguibles de los que nacen en la unión AV.

c. Latidos auriculares bloqueados: Aparece una onda P prematura poco después del complejo QRS precedente, en cuyo caso el nodo AV todavía se encuentra en período refractario después del latido conducido previo y por lo tanto, bloquea la conducción a los ventrículos.

d. Marcapaso auricular migratorio: El ritmo ventricular puede ser regular o irregular, cada QRS es precedido por una onda P de distinta configuración y con intervalos P-R cambiantes.

3. Taquicardia auricular: hay actividad auricular regular (es decir, un intervalo P-P constante, y la frecuencia auricular va de 160 a 220 aproximadamente). El eje de la onda P puede ser normal, lo que indica un foco auricular alto, o la P puede ser negativa en II, III y aVF, lo que indica un foco auricular bajo (o de la unión AV).

a. Taquicardia auricular con conducción 1:1: Cada onda P va seguida de un complejo QRS.

b. Taquicardia auricular con bloqueo AV: Lo más frecuente es que haya bloqueo AV 2:1, lo que da una frecuencia ventricular de la mitad de la frecuencia auricular. Es menos común que haya otras relaciones de bloqueo AV (por ejemplo, 3:1, 4:1, 3:2, etc).

c. Taquicardia auricular caótica (multifocal): Taquicardia caracterizada por una frecuencia ventricular de 120 o mayor. Cada complejo QRS va precedido de una onda P cuya dirección y configuración varían; los intervalos P-R varían y el ritmo ventricular puede ser irregular debido al intervalo P-R cambiante y a la presencia de latidos auriculares bloqueados.

4. Flutter auricular: hay evidencia de actividad auricular regular (es decir, un intervalo P-P constante) y una frecuencia auricular aproximada de 260-320. Las ondas P tienen una imagen en "dientes de sierra" y habitualmente son negativas en II, III y aVF. Hay un bloqueo AV, lo más a menudo de tipo 2:1 o de 4:1, lo que da un ritmo ventricular más lento y regular. A veces el bloqueo AV es de grado variable (por ejemplo, 2:1, 3:1, 4:1, etc.), lo cual produce una respuesta ventricular irregular.

5. Fibrilación auricular: No hay un ritmo auricular regular. En lugar de ello hay una multitud de deflexiones que se ven en la línea basal del ECG. El ritmo ventricular es sumamente irregular.

La fibrilación auricular con ritmo ventricular regular indica que hay disociación AV completa. Los complejos QRS de aspecto normal indican que hay un ritmo de la unión AV independiente.

La frecuencia ventricular habitualmente está entre 50 y 100. Por el contrario, si los complejos QRS son anchos, empastados y mellados, existe un ritmo idioventricular y la frecuencia ventricular generalmente está por debajo de 50/min.

D. Ritmos de la unión AV:

1. Extrasístoles de la unión: No se pueden distinguir de las extrasístoles auriculares de foco auricular bajo (ver antes).
2. Ritmo de la unión: Es un ritmo auricular con conducción AV 1:1 a una frecuencia de 50 a 100. Las ondas P son negativas en II, III, aVF. El intervalo P-R habitualmente es corto, pero puede ser normal, o bien la onda P sigue al complejo QRS. A veces, la onda P está "sepultada" en el complejo QRS y no es visible.
3. Taquicardia de la unión: Es similar al ritmo de la unión, pero la frecuencia va de 120 a 200.

E. Ritmos ventriculares

1. Extrasístoles ventriculares (latidos prematuros): En presencia de ritmo sinusal una extrasístole ventricular queda evidenciada por complejos QRS anchos mellados o empastados que no van precedidos de ondas P y que se presentan prematuramente en relación al intervalo R-R.

a. Unifocales: Todos los complejos QRS de las extrasístoles ventriculares tienen el mismo aspecto en una derivación aislada.

b. Multifocales: Los complejos QRS de las extrasístoles ventriculares varían de morfología y dirección en una misma derivación.

c. Más "peligrosos": Es la extrasístole que se presenta en la cima o en la rama descendente de la onda T precedente.

2. Taquicardia ventricular: Una serie de 3 ó más extrasístoles consecutivas. La frecuencia ventricular habitualmente va de 140 a 200 y puede haber ligera irregularidad. Habitualmente no se ven ondas P. A veces se pueden identificar ondas P regulares completamente independientes de origen sinusal.

3. Ritmo idioventricular: Ritmo regular o ligeramente irregular a una frecuencia de 30 a 40. Puede coexistir un ritmo sinusal independiente o un mecanismo auricular.

4. Ritmo ventricular acelerado: Lo mismo que para el ritmo idioventricular salvo que la frecuencia ventricular está entre 60 y 120.

5. Fibrilación ventricular: Se trata de un trazo de frecuencia aumentada, irregular. *Esto equivale a paro cardíaco.*

6. Asistolia ventricular: Ausencia de complejos ventriculares de segundos o minutos. *Esto equivale a paro cardíaco.*

F. Aberrancia de la conducción intraventricular en arritmias auriculares: Esta es una de las áreas de más difícil interpretación. El diagnóstico diferencial entre estas arritmias y las arritmias ventriculares puede ser imposible sin el empleo de medidas clínicas (por ejemplo, la respuesta a maniobras vagales) o de electrocardiografía intracardiaca o esofágica.

1. Extrasístole auriculares con aberrancia: En presencia de ritmo sinusal, una onda P siempre precede a un complejo QRS que es ancho, empastado y mellado y que se semeja morfológicamente a las extrasístoles ventriculares. Lo más frecuente es que este latido tenga una morfología rSr' en V₁ y la aparición de ese latido después de un intervalo R-R corto precedido de un intervalo R-R largo habla en favor de aberración más que de ectopia ventricular.
2. Aberrancia en presencia de fibrilación auricular: Se verán complejos QRS esporádicos que semejan latidos ventriculares ectópicos. Aunque no es un dato absoluto, una morfología rSr' en V₁ y la aparición de ese tipo de latido después de un intervalo P-R corto precedido de intervalo R-R largo, habla en favor de aberrancia y no de latido ventricular ectópico.
3. Taquiritmias auriculares (taquicardia, flutter o fibrilación) con aberrancia: El principal problema es diferenciar esto de una taquicardia ventricular. A menudo se requiere realizar ECGs intraauriculares o esofágicos, o bien registros del haz de His para lograr un diagnóstico definitivo.

G. Síndromes de Preexcitación

1. Síndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW): El ECG se caracteriza por (1) un intervalo P-R corto, generalmente de 0.1 seg o menos, con un eje de P normal y (2) empastamiento inicial de la rama ascendente de la onda R (onda delta) o de la rama descendente de una onda O. Esto prolonga el intervalo QRS y frecuentemente se acompaña de desnivel negativo de ST y de onda T negativa.
2. Síndrome de Lown-Ganong-Levine (LGL): El ECG se caracteriza por un intervalo P-R corto de 0.1 seg o menos, un eje de P normal y complejos QRS-T normales.