

Curso on line

El electrocardiograma en la clínica: una forma práctica para su análisis

Prof. Dr. Roberto F. Gallo

Módulo 2: Frecuencia cardíaca

La interpretación del ECG debe desarrollarse ordenadamente, paso a paso. El razonamiento exige un diagnóstico del paso analizado, antes de continuar con el paso siguiente.

Lo primero que se analiza es la frecuencia cardíaca. Para calcular la misma, dividimos 1500 por la cantidad de cuadrados grandes (de 5 mm) que haya entre dos ondas R adyacentes. La frecuencia cardíaca normal varía entre 60 y 100 latidos por minuto.

Si la misma se encuentra dentro de estos valores y **descartamos un ritmo nodal**, pasamos al paso siguiente. Si se encuentra fuera de estos parámetros, debemos preguntarnos:

¿Si es mayor de 100 latidos por minuto, a que se debe?

En este caso debemos considerar las siguientes causas:

Arritmias supraventriculares**Trastornos del nódulo sinusal**

- Taquicardia sinusal

Trastornos del ritmo auricular

- Fibrilación auricular
- Aleteo auricular
- Taquicardias paroxísticas supraventriculares

Taquicardias auriculares**Taquicardias de la unión AV****Arritmias ventriculares**

- Taquicardia Ventricular
- Fibrilación ventricular

Arritmias supraventriculares

Son aquellas en que participan estructuras ubicadas por encima de la bifurcación del has de His.

Taquicardia sinusal (TS)

Es el ritmo sinusal con una frecuencia mayor de 100 latidos por minuto y habitualmente menor de

160, regular. Si la frecuencia es irregular se denomina taquiarritmia sinusal. El ECG (Fig.2) muestra ondas P de morfología normal, precediendo a complejos QRS normales con intervalo PR > 0.12 seg.



Fig. 2

Cuando la frecuencia es alta la onda P se une a la onda T precedente, haciendo difícil definir si la arritmia se ha generado en el nódulo sinusal u otro foco supraventricular, llamando a este tipo de arritmias, *taquicardias supraventriculares* con QRS angosto, comprendiendo a la TS, taquicardia auricular paroxística y taquicardias de la unión AV. (El masaje del seno carotídeo al disminuir la frecuencia cardíaca ayuda a resaltar la onda P)

Fibrilación auricular (F.A.)

El ECG se caracteriza por *ausencia de onda P*, por la existencia de una respuesta ventricular (QRS) totalmente irregular y por la existencia de oscilaciones irregulares de la línea de base que traducen depolarizaciones auriculares múltiples y desorganizadas, mostrando ondas irregulares y rápidas llamadas ondas "f" (Fig.3) u ondas de fibrilación. Las mismas se pueden ver mejor en derivaciones precordiales, sobretodo en V₁. En el mecanismo de la fibrilación auricular interviene un fenómeno de reentrada de múltiples circuitos auriculares.



Fig. 3

Aleteo auricular

El aleteo o *flutter* auricular corresponde a una arritmia de alta frecuencia auricular. La variedad común de flutter auricular obedece a un mecanismo de reentrada en alguna región auricular, muy probablemente a nivel de la aurícula derecha.

El aleteo típico se reconoce en el electrocardiograma por las características *ondas en serrucho* (Fig.4) en las derivaciones D2, D3 y AVF.

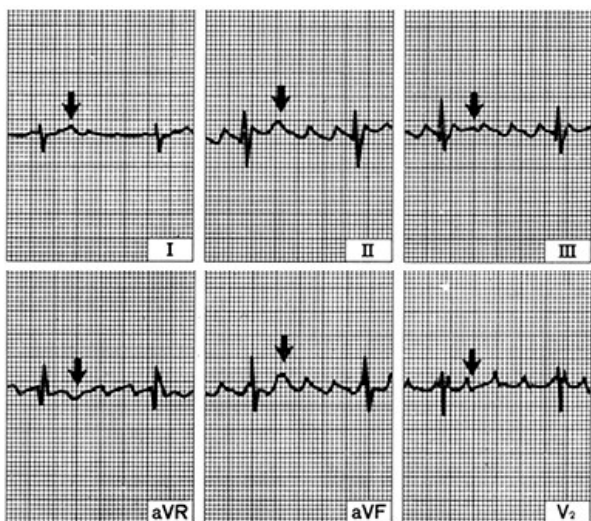


Fig. 4

Habitualmente la frecuencia auricular es de alrededor de 300 latidos por minuto con bloqueo A-V 2:1, lo que da una frecuencia ventricular de 150 latidos por minuto. El bloqueo puede ser también 3:1, 4:1 en forma constante, pero algunas veces se hace irregular y consecuentemente también el ritmo ventricular haciéndose muy difícil diferenciar de la FA.

Taquicardias paroxísticas supraventriculares (TPSV)

El ECG se caracteriza por la presencia de un ritmo rápido y regular (habitualmente entre 160 y 220 latidos por minuto), con QRS angosto. En algunas ocasiones el QRS puede ser ancho: cuando se asocia a bloqueo de rama o en caso en que un haz anómalo participe en la conducción anterógrada. La mayoría de las TPSV obedecen a un mecanismo de reentrada congénito (nodal o con participación de un haz paraespecífico). La onda P es difícil de identificar, en general está dentro del QRS (Fig.5). Si se la individualiza (Fig.6), presenta alteraciones en su morfología, dependiendo del sitio donde se origina

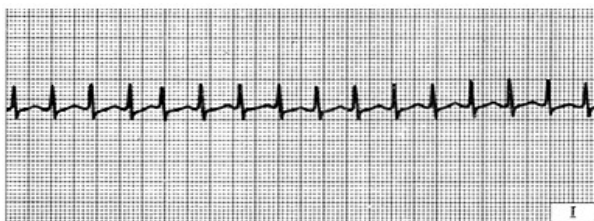


Fig. 5

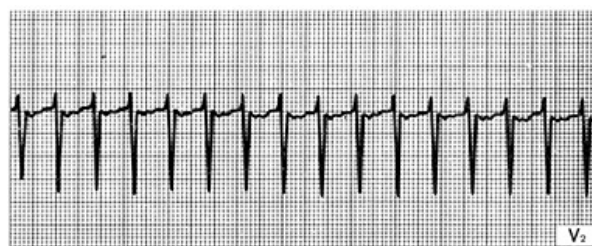


Fig. 6

Taquicardias auriculares

El diagnóstico se basa en la presencia de ondas P que preceden a cada QRS, con un intervalo PQ variable, dependiendo del sitio de origen de la arritmia, con una frecuencia auricular que varía de 140 a 220 latidos por minuto. Las ondas P son de morfología diferente a las de origen sinusal, pudiendo ser con muescas o bimodales. En este grupo se describen a la *taquicardia reentrante del NS*, la *taquicardia sinusal no paroxístico o "inapropiada"*, la *taquicardia auricular unifocal o automática* y la *taquicardia auricular multifocal o caótica*. No describiéndose las misma porque escapan al objetivo de este tratado.

Taquicardias de la unión AV

Presentan QRS de morfología y duración normal (salvo que exista conducción ventricular aberrante). Son de inicio y terminación brusca, con ritmo regular, frecuencia entre 150 y 250 latidos por minuto, con ondas P difíciles de ver, generalmente incluidas dentro del QRS (Fig.7). Si la misma se visualiza, presenta alteraciones en su morfología, dependiendo del sitio donde se origina, pudiendo preceder coincidir o seguir al QRS. En general, en la mayoría de las taquicardias por reentrada nodal son negativas en DII, DIII y aVF, debido a la inversión de la despolarización auricular.

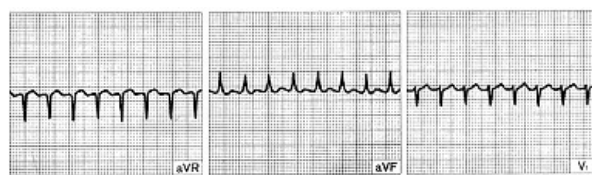


Fig. 7

Taquicardia Ventricular (TV)

Las taquicardias se clasifican como ventriculares cuando se originan por debajo de la bifurcación de las ramas del haz de His. Pueden ser *sostenidas* cuando dura más de 30 segundos o requiere intervención inmediata para su terminación o *autolimitadas* o *no sostenidas* por la presencia de 3 o más despolarizaciones ventriculares consecutivas a más de 100 latidos por minuto, que dura menos

de 30 segundos. Las diferencias morfológicas del QRS permiten dividir la TV en *monomorfa* (Fig.8) si los complejos QRS son idénticos en las doce derivaciones o *polimorfa* cuando el QRS es variable.

Los criterios ECG que sugieren el diagnóstico de TV son:

1. *Disociación AV*: es probablemente el criterio más importante en el diagnóstico de TV. La presencia de disociación AV (grados variables de conducción ventriculoatrial) en taquicardias con complejo QRS ancho es prácticamente diagnóstico de su origen ventricular, debido a que la amplitud del QRS es muy grande y el intervalo isoelectrico muy breve.
2. *Bloqueo ventriculoatrial*: indicando que la activación auricular depende de la descarga ventricular
3. *Morfología del QRS durante la taquicardia*: durante la TV la configuración del QRS depende de del vector de activación que varía según el sitio de origen de la taquicardia. El empastamiento inicial del QRS se debe a la conducción a través del miocardio no especializado, determinando *morfologías atípicas de bloqueo de rama*, a diferencia de las TSV con QRS ancho que la activación miocárdica transcurre a través del sistema His-Purkinje, dando una morfología típica de bloqueo de rama.
4. *Concordancia positiva del QRS*: designa la presencia del QRS con deflexiones uniformemente positivas en derivaciones precordiales (de V1 a V6), sugiriendo un origen ventricular. La concordancia negativa puede encontrarse en la TV y en un bajo porcentaje de TSV.
5. *Duración del complejo QRS*: habitualmente la duración del QRS es significativamente mayor en TV que en TSV con QRS ancho.
QRS > 140 msec con imagen de BRD
QRS > 160 msec con imagen de BRI
6. *Eje eléctrico del QRS*: se ha sugerido la desviación extrema del eje entre -90° y -180° (no es un dato útil para el diagnóstico diferencial, al igual que morfología de BRI con eje a la derecha).
7. *Complejos RS en derivaciones precordiales*: un intervalo de más de 100 msec entre el comienzo de R y el nadir de S en cualquier derivación precordial o la ausencia de complejos RS en todas las derivaciones precordiales son sugestivas de TV.

8. *Con bloqueo de rama preexistente*: morfología diferente del QRS durante la taquicardia.

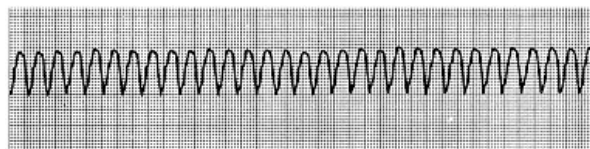


Fig. 8

Fibrilación ventricular

Se caracteriza por ondulaciones irregulares, desiguales y completamente atípicas, donde no es posible reconocer el complejo QRS, segmento ST ni onda T (Fig.9)



Fig. 9

¿Si es menor de 60 latidos por minuto, a que se debe?

En este caso debemos considerar las siguientes causas:

Arritmias supraventriculares

Trastornos del nódulo sinusal

- Bradicardia sinusal
- Bloqueo de salida senoauricular

Bloqueo AV de tercer grado

Ritmo nodal

Bradicardia sinusal

Es el ritmo sinusal con frecuencia inferior a 60 latidos por minuto. La bradicardia sinusal de una frecuencia irregular se denomina *bradiarritmia sinusal*.

La onda P es de morfología normal precediendo al QRS (Fig.10) con intervalo PR > 0.12 seg.



Fig. 10

Bloqueo de salida sinoauricular

El estímulo formado en el nódulo SA es bloqueado después de su nacimiento, no habiendo excitación del miocardio auricular. El bloqueo se infiere por las alteraciones que se producen en la secuencia de registros de las ondas

P. Faltarán una o más ondas P en forma esporádica o regularmente, provocando acentuada disminución de la frecuencia cardíaca. El intervalo PP se prolonga en múltiplos simples de la duración básica de ciclo, es decir cuando se produce una pausa, es un múltiplo (doble, triple, cuádruple, etc, según la duración de la misma) del intervalo PP básico. En la práctica es muy difícil de diferenciar del paro sinusal, debiendo observarse que en este no hay una relación matemática entre la frecuencia básica y las pausas.

Bloqueo AV de tercer grado

Ninguno de los impulsos nacidos en el NS es conducido hasta los ventrículos, de manera que las aurículas y ventrículos son comandados por marcapasos independientes. Al surgir un marcapaso en los ventrículos para mantener la actividad vital, la frecuencia ventricular es baja entre 20 y 50 latidos por minuto.

La onda P tiene frecuencia mayor que los complejos QRS, siendo estos en general ensanchados de tipo complejos extrasistólicos. La onda T también es anómala, indicando una alteración secundaria de la repolarización ventricular. El PR (Fig.11) es totalmente inconstante, al no existir una correspondencia entre la actividad auricular y la ventricular.



Fig. 11

Ritmo nodal

Cuando hay inhibición del NS, el comando es asumido habitualmente por el NAV, convirtiéndose en el marcapaso cardíaco, pero con un ritmo más lento, permaneciendo la frecuencia cardíaca entre 35 y 60 latidos por minuto (ritmo nodal "pasivo"), con la presencia de ondas P negativas en todas las derivaciones del plano horizontal y en el plano frontal, excepto en aVR, debido a que la activación auricular se hace en forma retrógrada desde el NAV hacia las aurículas y el NS.

Cuando la onda P precede al QRS con un PR < 0.12 seg. se denomina ritmo "nodal superior", si la onda P coincide con el QRS es un ritmo "nodal medio" y cuando la suceden (Fig.12), tenemos un ritmo "nodal inferior".

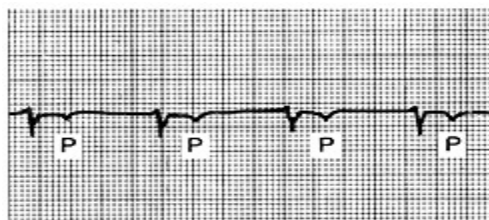


Fig. 12