



Curso

Diagnóstico de Laboratorio en la Clínica Médica de hoy

Clase: Arritmias – Aportes del laboratorio



APORTES DEL LABORATORIO

LABORATORIO
APORTES DEL



Causas que pueden originar o agravar las arritmias

- **Enfermedades cardiovasculares subyacentes:** síndromes coronarios agudos, cardiomiopatías, insuficiencia cardíaca, valvulopatías, enf. degenerativas con depósitos de calcio, etc.)
- **Alteraciones en la concentración de electrolitos en sangre y en el equilibrio ácido-base.**
- **Alteraciones hormonales** (ej. hipertiroidismo).
- **Enfermedades arritmogénicas genéticas** (canalopatías, Miocardiopatía ventricular derecha arritmogénica (MVDA), etc.)
- **Alteraciones en la regulación por el sistema nervioso autónomo** (temperaturas extremas, estrés, ejercicio, etc).
- **Fármacos** (betabloqueantes, digoxina, antagonistas del calcio, antiepilépticos, etc.)
- **Uso de sustancias estimulantes** (cocaína, anfetaminas, etc.), consumo excesivo de alcohol, café, tabaquismo, etc.



Pruebas de laboratorio para identificar posibles causas de origen cardiovascular de las arritmias

Marcadores de daño miocárdico:

Específicos del músculo cardíaco: Troponinas cardíacas (TnIc, TnTc), Creatin-Kinasa miocárdica (CPK-MB), **Inespecíficos:** mioglobina, CPK total.

Marcador de insuficiencia cardíaca:

BNP ó NT-proBNP

Perfil lipídico: Triglicéridos, Colesterol Total, col-LDL, col-HDL, APO B, APO A1, relación APO B/APOA1, Lipoproteína (a).



Alteraciones de electrolitos en sangre y arritmias

- Los electrolitos **Na⁺**, **K⁺**, **Mg⁺⁺** y **Ca⁺⁺** juegan un papel muy importante en la contracción y en la relajación del músculo cardíaco en la generación del potencial de acción cardíaco.
- Casi nunca se presentan aisladas, siempre son mixtas o combinadas con alteraciones del equilibrio acido-base y cambios hemodinámicos.
- Pueden generar o facilitar arritmias clínicas, incluso en el contexto de tejido cardíaco normal.



Alteraciones de electrolitos en sangre y arritmias

- **Potasio:** los desbalances en los niveles de potasio en la sangre son los que se encuentran más frecuentemente asociados a arritmias causadas por electrolitos.
- **Calcio:** los niveles séricos de Ca^{++} también pueden generar arritmias, pero esto ocurre cuando sus niveles son muy bajos o altos.
- **Magnesio:** la hipermagnesemia o hipomagnesemia se asocia a cambios electrocardiográficos, pero estos son casi siempre insignificantes e inespecíficos. No se han relacionado efectos específicos de arritmias con la deficiencia aislada de magnesio. No obstante, el magnesio puede influir en la incidencia de arritmias cardíacas a través de un efecto indirecto, modulando los efectos del potasio o mediante su acción como bloqueador del canal de calcio.
- **Sodio:** a pesar de la frecuencia de anomalías del sodio, especialmente hiponatremia los cambios en los niveles séricos de sodio por lo general no alteran el ECG y sus efectos en eléctricos en corazón raramente son de significado clínico.



Alteraciones de electrolitos en sangre y arritmias

Hiperpotasemia

Valores normales del Potasio sérico: entre 3.5 mEq/L y 5,5 mEq/L.

Hiperpotasemia: elevación del Potasio en sangre por encima de 5.5 mEq/L.

Hiperpotasemia Leve: entre 5.5 mEq/L y 6.0 mEq/L

Hiperpotasemia Moderada: entre 6.1 mEq/L y 6.9 mEq/L.

Hiperpotasemia Severa: >7,0 mEq/L

Causas más frecuentes de Hiperpotasemia:

- Lesión o insuficiencia renal aguda y crónica.
- Fármacos (IECA, antagonistas receptores de angiotensina II (ARAII), diuréticos ahorradores de potasio).
- Otras patologías: Acidosis, Enfermedad de Addison, aumento del catabolismo tisular (quemaduras, traumatismo, etc.) , entre otros.



Alteraciones de electrolitos en sangre y arritmias

Dosaje de potasio en sangre

Muestra:

Suero o plasma (con heparina)

Metodología: Electrodo de ión selectivo (ISE), Fotometría de llama, Espectrometría de Absorción Atómica (AAS).



Alteraciones de electrolitos en sangre y arritmias

Dosaje de potasio en sangre

La **seudohiperpotasemia** es el aumento artificial del K.

Puede ser por la acción prolongada de un torniquete (>2 minutos puede causar hemólisis) o si transcurre demasiado tiempo entre la extracción de sangre y el procesamiento de la muestra.

¿Cómo se evita la pseudohiperpotasemia cuando se extrae sangre?

- Enviar la muestra al laboratorio lo antes posible
- Aconsejar al paciente que evite apretar el puño
- No prolongar el ajuste del torniquete
- Si se toman varias muestras de sangre no utilizar la primera para la determinación de electrolitos



Hiperpotasemia y arritmias

El aumento en el potasio extracelular **reduce la excitabilidad cardíaca**, con **depresión de los tejidos marcapasos y de conducción**.

El empeoramiento progresivo de la hiperpotasemia lleva a la **supresión de la generación del impulso por el nódulo sinauricular (SA)** y a la **reducción en la conducción por el nodo AV y el sistema His-Purkinje** resultando en **bradicardia y bloqueo en la conducción y finalmente en arresto cardíaco**.

La hiperpotasemia leve suele ser asintomática pero **la hiperpotasemia grave se asocia con arritmias graves y muerte súbita de origen cardíaco**.



Hiperpotasemia y arritmias

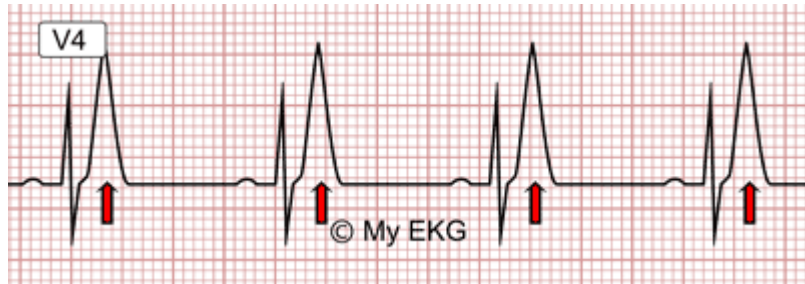
La Hiperpotasemia normalmente va acompañada de cambios característicos en el Electrocardiograma.

En la **hiperpotasemia moderada a grave el ECG**, puede mostrar bradicardia, ondas T elevadas y picudas, un intervalo PR prolongado, ausencia de ondas P y, ensanchamiento del complejo QRS. Finalmente, las ondas T pueden unirse al complejo QRS y derivar en una fibrilación ventricular

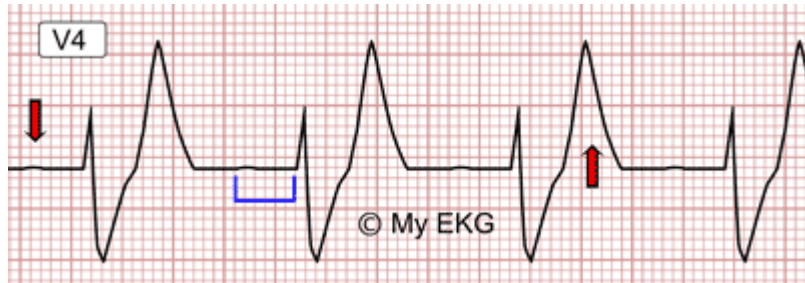
Ante la sospecha o presencia de datos analíticos de Hiperpotasemia se deberá realizar un Electrocardiograma para valorar la gravedad de la misma ya que la Hiperpotasemia severa puede comprometer la vida del paciente.



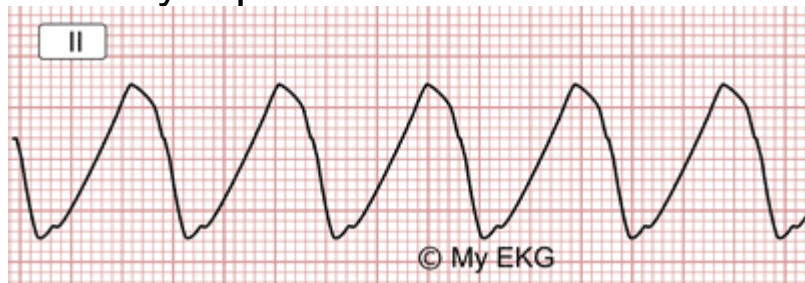
Hiperpotasemia y arritmias



Hiperpotasemia Leve: Ondas T picudas, simétricas y estrechas.



Hiperpotasemia Moderada: Aplanamiento de la onda P, prolongación del Intervalo PR, QRS ancho y T picudas.



Hiperpotasemia Severa: Ausencia de onda P, QRS ancho con morfología sinusoidal.

Hiperpotasemia y arritmias

La obtención de una potasemia anormal obliga a repetir urgentemente el análisis.

Es importante comparar los resultados del laboratorio con un valor previo de K.

La rapidez de instauración también influye:

Si la hiperpotasemia se instaura rápidamente se pueden observar datos electrocardiográficos de gravedad con niveles de potasio menores de 7.0 mEq/L

En Hiperpotasemias severas de aparición lenta pueden presentarse EKG con mínimas alteraciones.



Hipopotasemia y arritmias

Hipopotasemia: disminución sérica o plasmática del catión Potasio (K^+) por debajo de 3.5 mEq/L.

Es uno de los trastornos electrolíticos más frecuentes en la práctica clínica.

Causas mas frecuentes: pérdidas de K^+ gastrointestinales o renales.



Hipopotasemia y arritmias

Los hallazgos en el EKG de la hipopotasemia no son tan llamativos, ni son criterios de gravedad como en la Hiperpotasemia. Sin embargo, **en todo paciente con diagnóstico de Hipopotasemia es obligatorio realizar un Electrocardiograma.**

En la Hipopotasemia pueden aparecer Arritmias Auriculares, distintos grados de bloqueo AV y, en casos severos, arritmias ventriculares pudiendo poner en peligro la vida del paciente.

Dosaje de calcio en sangre

CALCIO TOTAL

Sinonimia: calcemia.

Muestra: suero.

Método: absorción atómica (método de referencia), fotométrico (o-cresoftaleína).

Valor de referencia: 8,8 – 10,4 mg/dl

CALCIO IONICO

Sinonimia: calcio ionizado

Muestra: suero obtenido en forma anaeróbica o sangre entera heparinizado.

Método: electrodo ión selectivo.

Valor de referencia: 4,25 - 5,25 mg/dl.



Calcemia y arritmias

Hipercalcemia: incremento > 10.4 mg/dL (2.60 mmol/L o 5.2 mEq/L).

Hipercalcemia Leve: entre 10.4 mg/dL (2.60 mmol/L) y 11.5 mg/dL (2.88 mmol/L).

Hipercalcemia Moderada: entre 11.5 mg/dL (2.88 mmol/L) y 18 mg/dL (4.51 mmol/L).

Hipercalcemia Severa: > 18 mg/dL (4.50 mmol/L)



Hipercalcemia e hipocalcemia y arritmias

- Las **arritmias cardíacas son poco frecuentes en los pacientes con hipercalcemia**. Sin embargo, las muertes súbitas durante las crisis de hiperparatiroidismo o en otras enfermedades con hipercalcemia severa, pueden estar causadas por episodios de fibrilación ventricular.
- Se han reportado Bloqueos AV de segundo y de tercer grado en pacientes con hipercalcemia severa.
- Los pacientes con Hipocalcemia aguda pueden presentar tetania, convulsiones o arritmias cardíacas.
- En el Electrocardiograma, la **Hipocalcemia** puede causar **prolongación del segmento ST y del intervalo QT** debido a un aumento en la duración del plateau del potencial de acción.



Alteraciones de electrolitos en sangre y arritmias

Dosaje de Magnesio en sangre

Magnesio en sangre.

VN en adultos: 1,6 – 2,5 mg/ dl

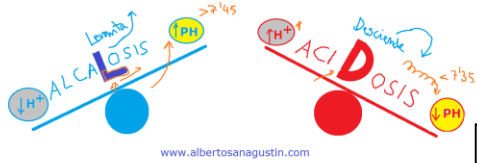
Método: espectrometría de absorción atómica, colorimétrico, fluorométrico, enzimático uv.

Muestra: suero. Evitar la hemólisis y el estasis venoso. Separar el suero rápido de los glóbulos rojos.

La hipermagnesemia potencia el efecto cardíaco de la hiperpotasemia.

Niveles de magnesio inferiores a 2 mg/ dl pueden incrementar el riesgo de arritmia ventricular en presencia de hipopotasemia.

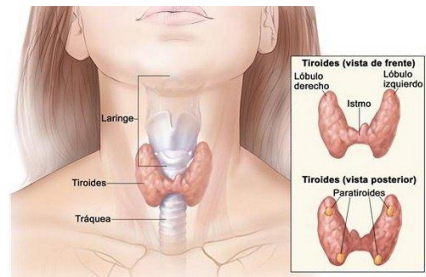




Alteraciones en el equilibrio ácido-base

Pruebas de laboratorio para evaluar estado ácido-base: pH, saturación de O₂, presión parcial de O₂ (PaO₂), presión parcial de CO₂ (PaCO₂), bicarbonato plasmático, exceso de base, gap aniónico.

- La evaluación de parámetros del EAB **debe realizarse en sangre arterial.**
- La sangre por punción venosa nos permite calcular el HCO₃ plasmático que no tiene diferencias clínicamente significativas con el obtenido por punción arterial.
- El **anticoagulante de elección es la heparina**, en el caso en que además se requiera medir electrolitos **es recomendable la heparina de litio.**
- **Debe realizarse lo más rápidamente posible (debido a consumo de oxígeno y producción** de CO₂ que modifica el pH, y alteran los parámetros que definen al EAB.



Alteraciones hormonales: disfunción de tiroides como factor de riesgo de fibrilación auricular

Fibrilación auricular (FA): arritmia frecuente en la práctica clínica.

Causa de aproximadamente **30%** de las hospitalizaciones por alteraciones del ritmo cardíaco.

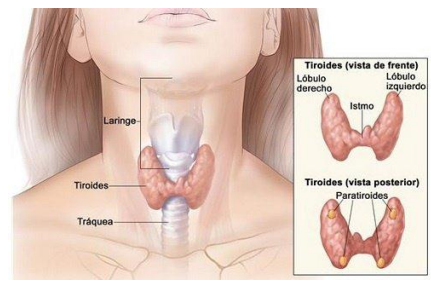
Prevalencia: 0,4% en la población general y se incrementa con la edad, llegando a más de **6%** en > de 80 años.

La FA es una **manifestación bien conocida del hipertiroidismo.**

La hormona tiroidea **favorece la arritmogénesis**, en especial la **fibrilación auricular** porque abrevia el potencial de acción, incrementa el automatismo y la actividad “gatillada” en las células miocárdicas.

Prevalencia en pacientes hipertiroides entre **10% y 25%** y se incrementa con la edad.





Disfunción tiroidea como factor de riesgo de fibrilación auricular

En varios estudios se pudo demostrar que pacientes con **hipertiroidismo subclínico** tuvieron una **incidencia mayor de FA** que los sujetos con función tiroidea normal.

Por el contrario, en otros estudios, el **hipotiroidismo**, tanto clínico como subclínico, se asoció con un **riesgo bajo de padecer de FA**.

Prácticas de laboratorio: TSH sérica y T3 y T4 libres.

Test de TRH.

Autoanticuerpos tiroideos: anticuerpos antiperoxidasa tiroidea (TPO), anticuerpos anti receptores de TSH sérica.