

FALLO CARDIACO Y EDEMA PULMONAR

Beatriz Pirazzi, M.D., DABEM

Universidad de Puerto Rico, Recinto Ciencias Médicas
Departamento Medicina de Emergencia



OBJETIVOS

- ❑ Definir fallo cardiaco congestivo y edema pulmonar.**
- ❑ Conocer la patofisiología del fallo cardiaco y cómo se degenera en edema pulmonar.**
- ❑ Pruebas diagnósticas y tratamiento en sala de emergencia para estas condiciones.**
- ❑ Indicaciones para admisión.**

FALLO CARDIACO CONGESTIVO

- Se define como un desbalance en la función de bomba en la cual el corazón falla en mantener una circulación adecuada.***

EPIDEMIOLOGÍA

- En EEUU, más de 4,000,000 de pacientes sufren de CHF.***
- Más de 500,000 pacientes diagnosticados anualmente.***
- Diagnóstico principal (DRG) en pacientes hospitalizados mayores de 65 años.***
- Mortalidad a 5 años:***
 - 60% hombres.***
 - 45% mujeres.***
- Costo estimado de CHF en 2002 sobrepasa 1.5 billones de dólares.***

PATOFISIOLOGÍA

- ***La función cardiaca depende de 4 factores:***
 - ***Precarga (preload).***
 - ***Postcarga (afterload).***
 - ***Contractilidad.***
 - ***Frecuencia cardiaca.***

PATOFISIOLOGÍA

- Mecanismos compensatorios para mantener el cardiac output.***
 - Ley de Frank Starling.***
 - Aumento en tono simpático.***
 - Hipertrofia del miocardio.***
- Todos estos mecanismos causan un aumento en la demanda de oxígeno al miocardio.***

CLASIFICACIONES DE FALLO CONGESTIVO

- High vs. Low cardiac output***
 - ***Low output: problema de contractilidad***
 - ***High output: miocardio intacto con un exceso en demanda funcional:***
 - Anemia.***
 - Tirotoxicosis.***
 - Beriberi.***
 - Enfermedad de Paget.***
 - Shunts arteriovenosos grandes.***

FALLO DE VENTRÍCULO IZQUIERDO VS. DERECHO

- Fallo ventricular izquierdo: acumulación de fluido en pulmones.***
 - Sistólico: disminución en la contractilidad, disminuyendo el cardiac output.***
 - Diastólico: disminución en la distensibilidad del ventrículo izquierdo, contractilidad normal.***
 - Fallo ventricular derecho: distensión venosa yugular, edema periférico, congestión hepática.***
-

SIGNOS Y SÍNTOMAS DE FALLO VENTRICULAR IZQUIERDO

□ *SÍNTOMAS:*

- ***Dificultad respiratoria (el más común)***
- ***Cansancio, fatiga.***
- ***Dispnea paroxísmica nocturna.***
- ***Ortopnea.***
- ***Tos.***

□ *SIGNOS:*

- ***Taquicardia.***
- ***Taquipnea.***
- ***Rales, sibilancias.***
- ***Piel pálida, fría.***
- ***S3, S4.***
- ***Sudoración.***

CAUSAS DE FALLO VENTRICULAR IZQUIERDO

- Enfermedad isquémica- causa más común.***
 - Cardiomiopatía dilatada.***
 - Hipertensión.***
 - Valvulopatía aórtica o mitral.***
 - Anemia, tirotoxicosis, fístulas arteriovenosas, beriberi, Enfermedad de Paget (high output).***
 - Enfermedad cardíaca congénita.***
 - Coartación de la aorta.***
-

SIGNOS Y SÍNTOMAS DE FALLO VENTRICULAR DERECHO

□ *SÍNTOMAS:*

- ***Edema a gravedad.***
- ***Dolor abdominal cuadrante superior derecho.***

□ *SIGNOS:*

- ***Distensión yugular venosa.***
- ***Edema en extremidades.***
- ***Hepatomegalia.***
- ***Reflujo hepatoyugular.***
- ***Efusión pleural.***
- ***Ascites.***

CAUSAS DE FALLO VENTRICULAR DERECHO

- Fallo ventricular izquierdo. Causa más común.**
- Hipertensión pulmonar.**
- Valvulopatía tricuspídea o pulmonar.**
- Cardiomiopatía restrictiva.**
- Miocarditis, enfermedad cardíaca congénita.**
- Infarto del ventrículo derecho.**
- Embolia pulmonar.**
- COPD.**

EDEMA PULMONAR

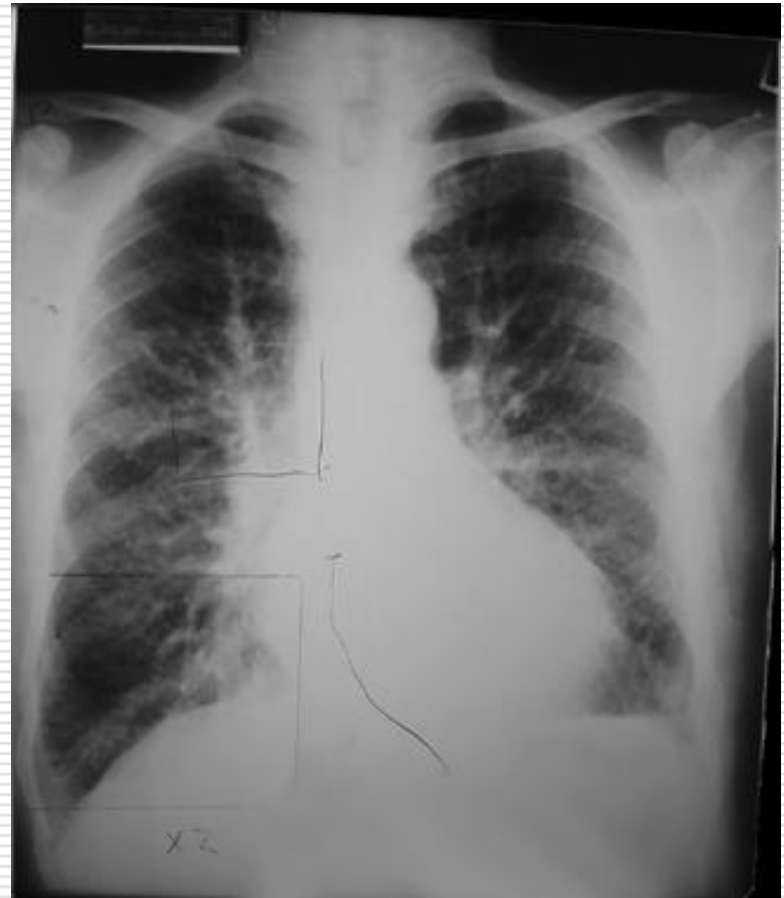
- Forma más severa de fallo congestivo.***
- Causado por presión hidrostática elevada en los capilares pulmonares:***
 - Transudación de fluido hacia el espacio intersticial y alveolos.***
 - Aumento en la presión del atrio derecho va a aumentar la presión en la vena pulmonar.***
- Hipoxia severa secundaria a "shunting" de sangre hacia alveolos hipoventilados.***

ESTADÍOS DE CHF

- **ESTADÍO I:**
***redistribución en
vasculatura pulmonar
hacia campos
pulmonares superiores
(cefalización)***
 - ***CXR: prominencia de
vasos pulmonares en
los ápices.***
 - ***Dispnea es el
síntoma
predominante.***
 - ***PAWP 12-18 mmHg.***

ESTADÍOS DE CHF

- **ESTADÍO II:**
edema intersticial.
 - ***CXR: vasos pulmonares agrandados, Kerley B lines.***
 - ***Tos seca es el síntoma predominante.***
 - ***PAWP 18-25 mmHg.***



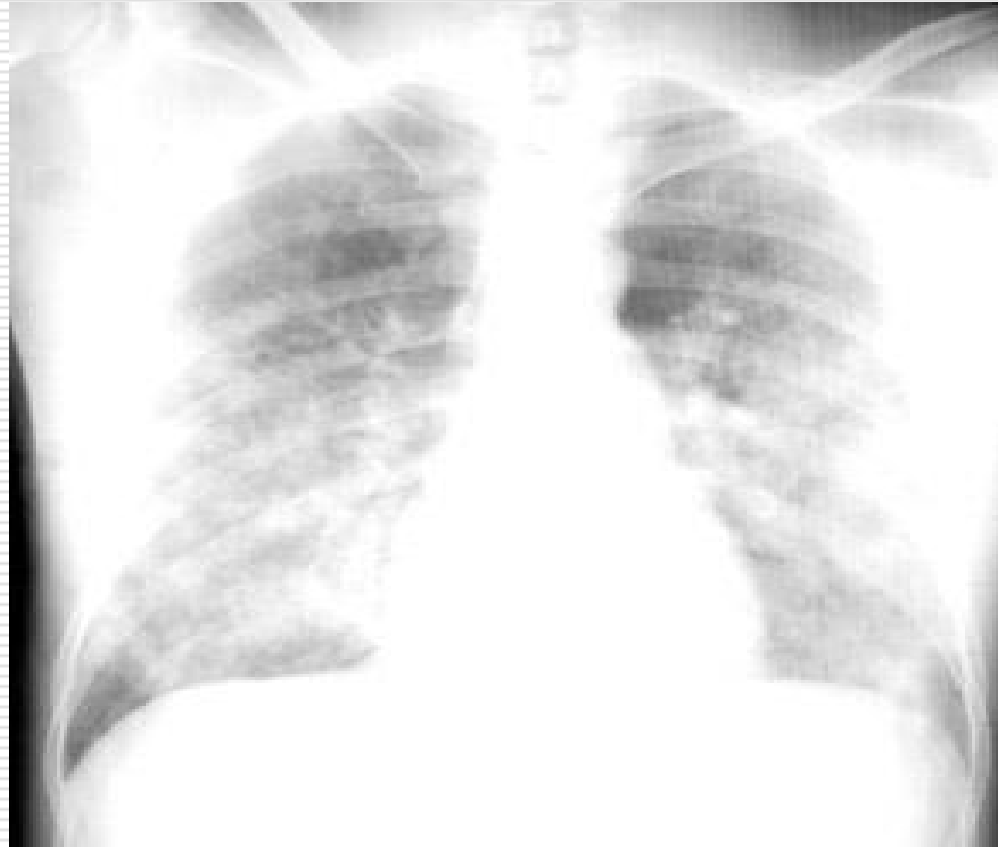
CHF ESTADÍO II



ESTADÍOS DE CHF

- ***ESTADÍO III: edema alveolar (edema pulmonar franco)***
 - ***CXR: infiltrados perihilares confluentes en ambos campos pulmonares creando un patrón de mariposa.***
 - ***Síntoma predominante es tos productiva con esputo rosado, espumoso.***
 - ***PAWP >25 mmHg.***

CHF ESTADÍO III



DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

- Muchas de las las condiciones que pueden parecer CHF, pueden precipitar un fallo (pulmonía, COPD, infarto, etc.)***
- Siempre se debe considerar un infarto al miocardio como causa de la exacerbación del fallo hasta que sea excluido completamente.***

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE FALLO CARDIACO

- Asma bronquial.**
- COPD.**
- Efusión pleural.**
- Pulmonía.**
- Pneumotórax.**
- Embolia pulmonar.**
- Obesidad mórbida.**
- DVT.**
- Hipoproteïnemia.**
- Fallo hepático.**
- Trombosis de vena porta.**
- Fallo renal, síndrome nefrótico.**
- Infarto al miocardio.**
- Insuficiencia valvular aguda.**
- Sobredosis o efecto secundario de drogas/medicamentos**
- Arritmias.**
- Tamponada cardiaca.**
- Sepsis.**
- Anemia.**
- Hipertiroidismo.**

METAS DEL TRATAMIENTO

- Corregir la causa.***
- Eliminar síntomas.***
- Reducción del trabajo cardiaco.***
- Disminuir la retención de fluido.***
- Mejorar la contractilidad cardiaca.***

TRATAMIENTO

- ***Primera línea:***
 - ***Paciente en posición sentada.***
 - ***Monitor cardiaco, oximetría de pulso, monitoreo no invasivo de presión arterial.***
 - ***Signos vitales.***
 - ***Acceso venoso.***
 - ***EKG.***
 - ***OXÍGENO:***
 - ***Mascarilla nonrebreathing al 100% FIO2.***

TRATAMIENTO

□ CRITERIOS PARA VENTILACIÓN MECÁNICA:

- Disminución en estado de conciencia.***
- PaO₂ <60 con 100% O₂.***
- Aumento en retención de CO₂.***
- Acidosis.***

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

CXR.

Laboratorios:

■ ***CBC.***

■ ***Electrolitos, BUN, creatinina.***

■ ***ABG's.***

■ ***Enzimas cardiacas.***

EKG.

B-NATRIURETIC PEPTIDE

- Se libera de los ventrículos como respuesta al aumento en tensión en la pared del miocardio.***
- Ayuda a diagnosticar CHF en casos de dispnea.***
- <100pg/ml excluye CHF.***
- Falsos positivos:***
 - Hipertensión pulmonar, fallo renal, ascites, Cushing´s edad avanzada.***
- Hay que utilizarlo en conjunto con la clínica del paciente y hallazgos en laboratorios y radiografías.***

EDEMA PULMONAR CON PERFUSIÓN ADECUADA: TRATAMIENTO

- BP normal/elevada.***
- Estado de conciencia normal.***
- Producción de orina normal.***
- Tratamiento: reducción de precarga y postcarga:***
 - Nitratos.***
 - Diureticos de asa (furosemida).***
 - Morfina.***
 - Nitroprusiato.***

NITRATOS

- Relajación de músculo liso de vasos sanguíneos.***
- Venodilatación: reduce precarga.***
- Mejoran la contractilidad del miocardio.***
- Presentaciones: sublingual, spray, transcutáneo, tabletas, intravenoso.***
- IV (Tridil): 10-20 ug-min.***

FUROSEMIDE

- Disminuye el volumen de plasma, disminuyendo así la precarga.***
- Por vía intravenosa, comienza a actuar en 5-10 minutos.***
- Vasodilatador.***
- Dosis inicial 0.5mg/kg iv, a los 15 minutos doblar la dosis.***
- Si utiliza crónicamente este medicamento, la dosis inicial debe ser igual que la dosis diaria total.***

Inhibidores de Enzima Convertidora de Angiotensina

- Reducen la postcarga, mejorando el stroke volume y el cardiac output.***
- Disminuye levemente la precarga.***
- Su uso correlaciona con incidencia menor de admisiones a intensivo y disminución de incidencia de intubación endotraqueal.***
- IV: enalapril 1.25 mg.***
- SL: captopril 25mg.***

MORFINA

- Vasodilatador periferal.***
- Disminuye el retorno venoso.***
- Disminuye el nivel de catecolaminas circulantes.***
- 2-5 mg q 5 minutos.***
 - Hasta que:***
 - Ocurra hipotensión.***
 - Se deprima respiratoriamente.***

NITROPRUSSIDE

- Relaja músculo liso.***
- Rápida acción.***
- Disminuye precarga y postcarga.***
- Puede causar síndrome de robo coronario.***
- Intoxicación con tiocianato.***
- Dosis: 0.3-10mcg/kg/min iv.***

DOBUTAMINA

- Agonista B1.**
- Vasodilatador inotrópico positivo.**
- Inotrópico de elección in disfunción ventricular izquierda secundario a infarto al miocardio.**
- Dosis: 2-20 ug/kg/min.**
- No usar si la presión sistólica es menor de 90mmHg.**
- Se puede añadir nitroglicerina o nitroprusiato si hay congestión pulmonar severa.**
- Se puede combinar con vasopresores.**

INHIBIDORES DE FOSFODIESTERASA

- *Aumentan AMP cíclico:***
 - *Inotrópico positivo.***
 - *Vasodilatación periférica (disminuye postcartga).***
 - *Disminuye la resistencia vascular pulmonar (precarga).***
 - *Se utiliza en edema pulmonar severo refractario a tratamiento de 1ra línea.***
 - *Milrinone (Primacor):***
 - *50 mcg.***

NESERITIDE (NATRECOR)

- Forma recombinante de BNP.***
- Aumenta niveles de cGMP ocasionando dilatación arterial y venosa.***
- Disminuye la presión de cuña.***
- Dosis: 2ug/kg en 60 seg, seguido por infusión de 0.01ug/kg/min.***
- Contraindicado si la presión sistólica es menor de 90 mmHg.***
- Puede causar hipotensión si se combina con ACE inhibitors u otros vasodilatadore.***

TRATAMIENTO DE EDEMA PULMONAR CON HIPOTENSIÓN

- Pobre cardiac output.***
- Constricción periférica severa.***
- Inicialmente hay que dar fluidos:***
 - 250cc NSS en 5-10 min.***
 - Repetir el bolo de salina si el estado respiratorio no empeora.***
- Si no hay mejoría con fluido:***
 - Terapia con vasopresores inotrópicos.***
 - Entubación endotraqueal.***

DOPAMINA

- Catecolamina precursora de norepinefrina.***
- Efecto dependiente de la dosis:***
 - 2-5ug/kg/min dopaminérgico.***
 - 5-10ugkg/min B1 adrenérgico.***
 - >10ug/kg/min vasoconstrictor (alfa 1).***
 - Puede causar isquemia y arritmias cardiacas a esta dosis.***

NOREPINEFRINA

- Vasopresor alfa potente.***
- Se utiliza en hipotensión severa.***
- Dosis: 2-12ug/min.***
- Se utiliza en conjunto con dopamina o dobutamina.***

DISPOSICIÓN DE PACIENTES

- CHF agudo o edema pulmonar requiere admisión.***
- Criterios para ser dado de alta de sala de emergencia:***
 - Desarrollo gradual de dificultad respiratoria.***
 - Mejoría rápida con tratamiento.***
 - Saturación de oxígeno >90%.***
 - ACS/infarto no son eventos precipitantes.***

PREGUNTAS

- 1 La causa más común de fallo congestivo es:
- A. Hipertensión.
 - B. Pulmonía.
 - C. Incumplimiento con tratamiento.
 - D. COPD.
 - E. Eventos isquémicos.

PREGUNTAS

- ② Los siguientes son medicamentos de primera línea en edema pulmonar excepto:
- A. Oxígeno
 - B. Nitratos
 - C. Furosemide
 - D. Digoxin

PREGUNTAS

- ③ En un paciente en edema pulmonar con hipotensión, las siguientes respuestas son correctas EXCEPTO:
- A. Norepinefrina.
 - B. Restricción de fluidos.
 - C. Dopamina.
 - D. Bolos de 250cc de normal salina.
 - E. Ventilación mecánica.

PREGUNTAS

- 4 Paciente de 73 años de edad, historial de hipertensión, llega a sala de emergencia con dificultad respiratoria marcada, sudoración, edema en extremidades inferiores, letárgico. La oximetría de pulso es 80% con mascarilla nonrebreathing al 100% FIO₂. Pulso 130/min, BP 220/115, respiraciones 27/min. Se auscultan rales en ambos pulmones hasta los ápices. La primera acción a tomar con este paciente es:
- A. Comenzar una infusión de nitroglicerina.
 - B. EKG.
 - C. Intubación y ventilación mecánica.
 - D. Furosemida i.v.
 - E. Morfina 2 mg i.v.
-

PREGUNTAS

- 5 El tipo de fallo cardiaco congestivo que ocurre asociado a hipertiroidismo se describe mejor como:
- A. Fallo low output del ventriculo izquierdo.
 - B. Fallo high output del ventriculo izquierdo.
 - C. Fallo low output del ventriculo derecho.
 - D. Fallo high output del ventriculo derecho.

PREGUNTAS

- ⑥ El síntoma predominante en fallo cardiaco congestivo estadio II es:
- A. Tos productiva.
 - B. Dispnea.
 - C. Tos seca.
 - D. Dolor de pecho.
 - E. Edema en extremidades inferiores.

PREGUNTAS

- 7 La nitroglicerina actúa con los siguientes mecanismos excepto:
- A. Aumento en precarga.
 - B. Dilatación de vasos epicárdicos lo que mejora el flujo coronario.
 - C. Disminución de precarga.
 - D. Inducción de diuresis.

PREGUNTAS

- 8 Pacientes con fibrilación atrial en fallo congestivo deben ser manejados de la siguiente forma:
- A. Tratar con diltiazem 0.25mg/kg seguido por una segunda dosis de 0.35mg/kg si no hay signos o síntomas de shock
 - B. Cardioversión sincronizada si el paciente se encuentra en estado de shock
 - C. Nitroglicerina i.v. en dosis de 10-20 mcg/min
 - D. Furosemide iv dosis 0.5-1mg/kg i.v.
 - E. Todas las anteriores.

PREGUNTAS

- 9 Algunas de las causas de fallo del ventrículo derecho son las siguientes EXCEPTO:
- A. Fallo ventricular izquierdo.
 - B. Cardiomiopatía restrictiva.
 - C. Embolia pulmonar.
 - D. COPD.
 - E. Coartación de la aorta.

PREGUNTAS

- 10 Indicaciones para ventilación mecánica en un paciente con edema pulmonar son:
- A. PaO₂ menor de 60 mmHg con oxígeno al 100% FIO₂.
 - B. Estado alterado de conciencia.
 - C. Acidosis.
 - D. Aumento en pCO₂.
 - E. Todas las anteriores.

BIBLIOGRAFÍA

- ❑ ACC/AHA Guidelines for the Evaluation of Chronic Heart Failure in the Adult: Executive Summary. *JACC*, vol 38 No. 7, Dec 2001: 2101-13.
- ❑ Collins, S.P., Roman-Bentle S., Stouros, A.B. Diagnostic and prognostic usefulness of natriuretic peptide in emergency department patients with dyspnea. *Ann Emerg Med.* 2003; 41: 532-545
- ❑ Dao et al. Congestive Heart Failure: B-natriuretic peptide could well diagnose and exclude it. *J. Am Coll Cardiology* 2001; 37: 379-385
- ❑ Grossman, S. Congestive heart failure and pulmonary edema. www.emedicine.com 1/11/02
- ❑ Maisel et al. Rapid measurement of B-type natriuretic peptide in the emergency diagnosis of heart failure. *N Engl J. Med* 2002; 347: 161-162
- ❑ Peacock, W.F. , Tintinalli et al, ed. Congestive Heart Failure and Acute Pulmonary Edema. *Emergency Medicine: a Comprehensive Study Guide*, 6th ed; 364-372, 2004
- ❑ Rivers, C.S., ed. *Preparing for the Board Exam in Emergency Medicine*, 4th ed: 77-83, 2003
www.reeme.arizona.edu