



Cátedra de Fisiología
Carrera de Licenciatura en Enfermería
Facultad de Medicina - UNNE

Ciclo cardíaco

Dr Javier Pascuzzi

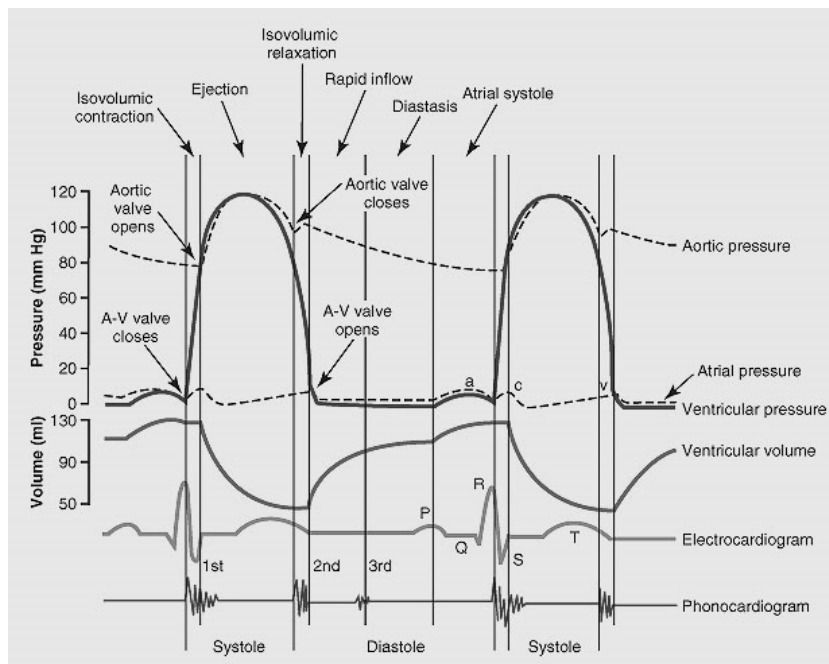
Especialista Universitario en cardiología

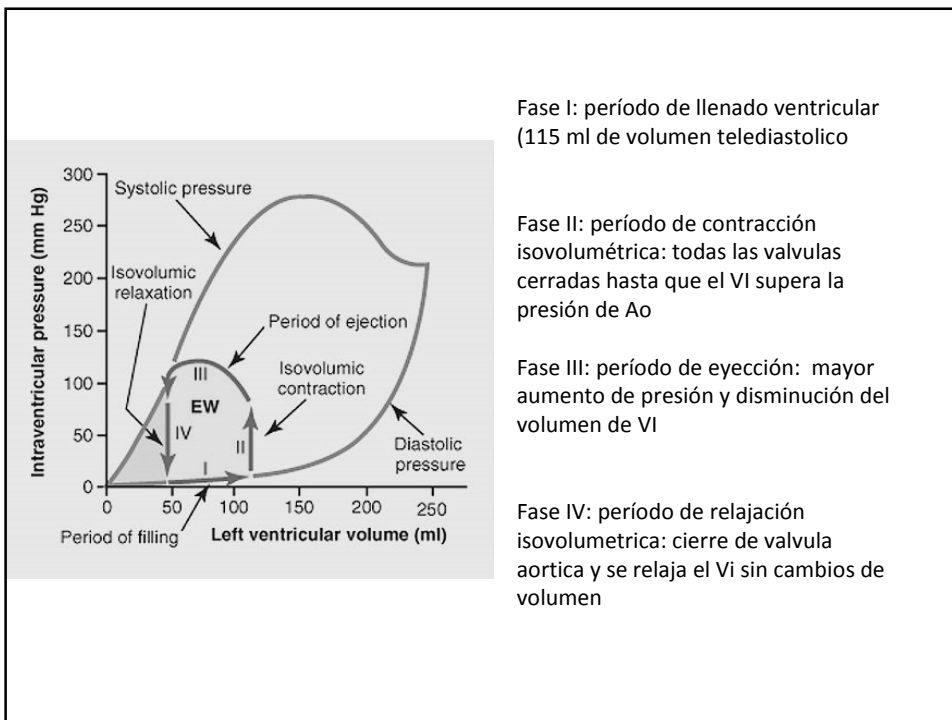
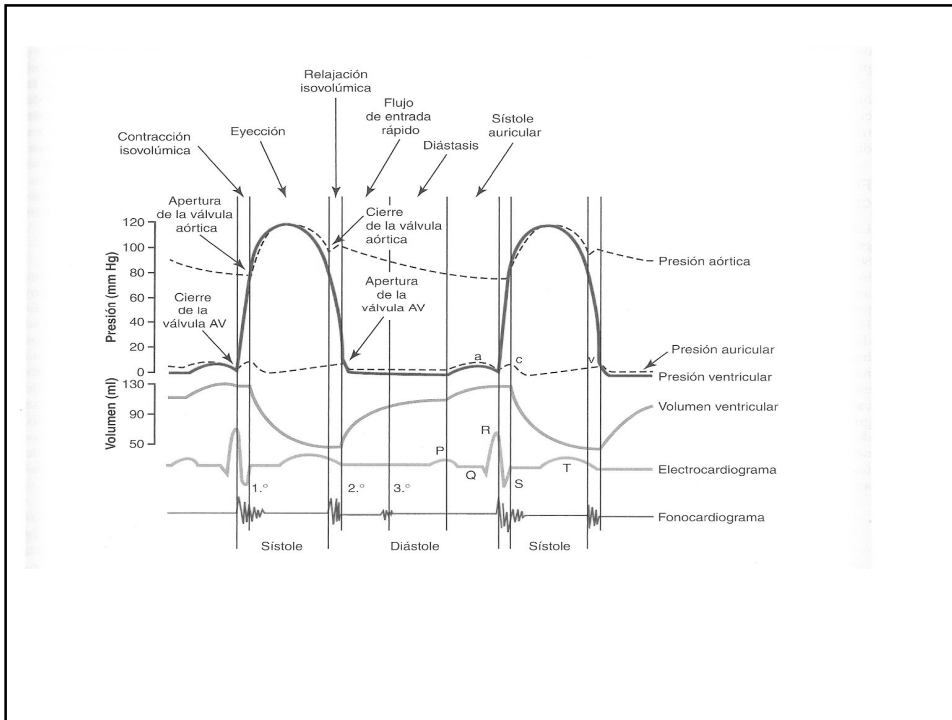
CICLO CARDIACO

Es el conjunto de fenómenos cardíacos que se producen desde el comienzo de un latido cardíaco hasta el comienzo del siguiente latido.

CICLO CARDIACO

- La palabra “SISTOLE” significa contracción en griego.
- La palabra “DIASTOLE” deriva de dos palabras griegas: enviar y lejano.
- El ciclo cardíaco empieza cuando el nodo sinusal inicia el latido cardíaco.





Fase I: período de llenado ventricular (115 ml de volumen telediastólico)

Fase II: período de contracción isovolumétrica: todas las valvulas cerradas hasta que el VI supera la presión de Ao

Fase III: período de eyección: mayor aumento de presión y disminución del volumen de VI

Fase IV: período de relajación isovolumetrica: cierre de valvula aortica y se relaja el Vi sin cambios de volumen

PRECARGA

- Es la carga previa al inicio de la contracción, consta del retorno venoso que llena a la AI y posteriormente al VI.
- Cuando aumenta la precarga, el VI se distiende, aumenta la presión de fin de diastole ventricular y el volumen sistólico aumenta.
- Está determinada por el retorno venoso y la elasticidad venosa.

POSTCARGA

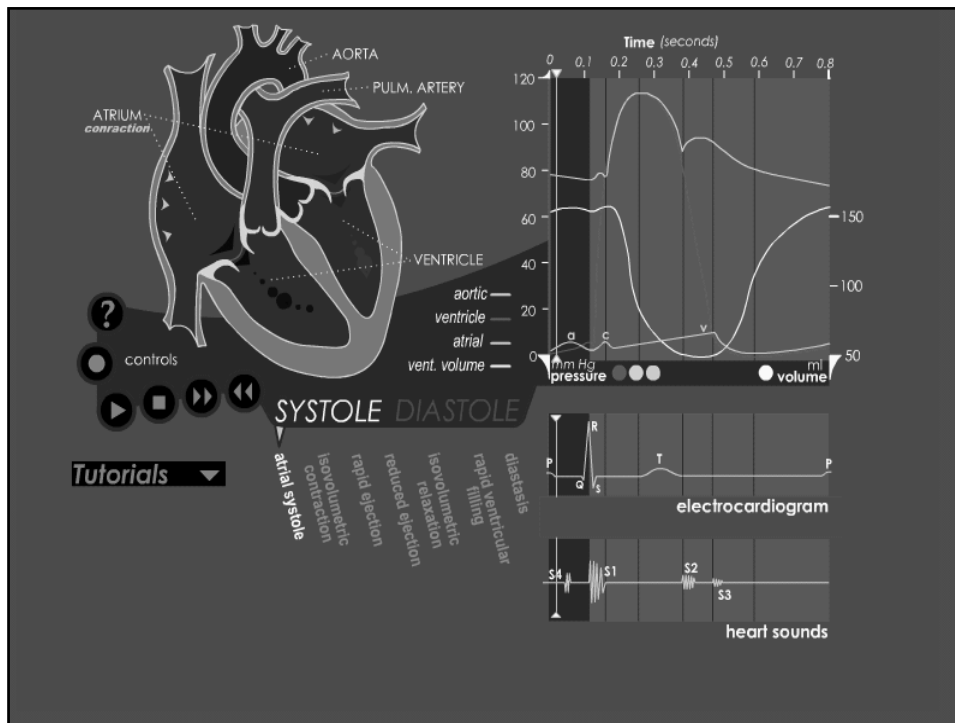
- Es la tensión o fuerza desarrollada en la pared del ventriculo durante la expulsión.

CICLO CARDIACO

- Sístole:
 - Contracción atrial
 - Contracción isovolumétrica
 - Eyección ventricular rápida
 - Eyección ventricular lenta
- Diástole:
 - Relajación isovolumétrica
 - Llenado ventricular rápido
 - Llenado ventricular lento (diastasis)

Contracción auricular

- Completa el llenado ventricular.
- 15-20% del volumen ventricular.
- Reflejan los trazos de la onda "a" de la presión auricular y venosa.
- La despolarización auricular causa la onda P del ECG.

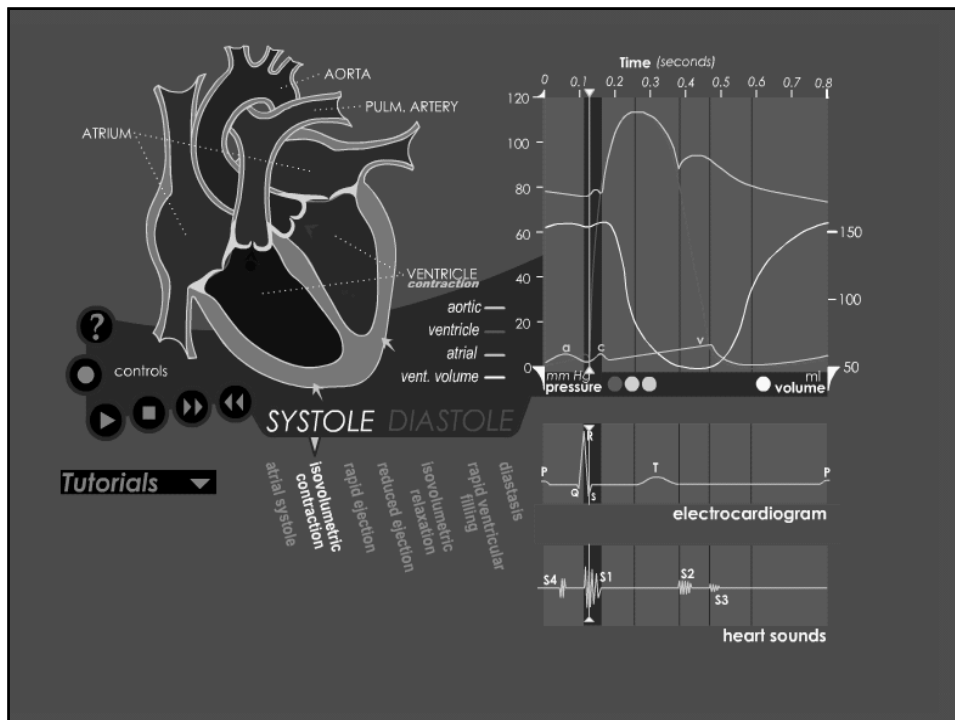


Contracción Del Ventrículo Izquierdo.

- Inicia con la llegada de iones de Ca^{++} a las proteínas de la contracción y se desencadena la interacción de actina y miosina.
- ECG se manifiesta por el pico de la onda R
- Aumenta la presión del VI hasta exceder la presión AI (10-15mmHg).

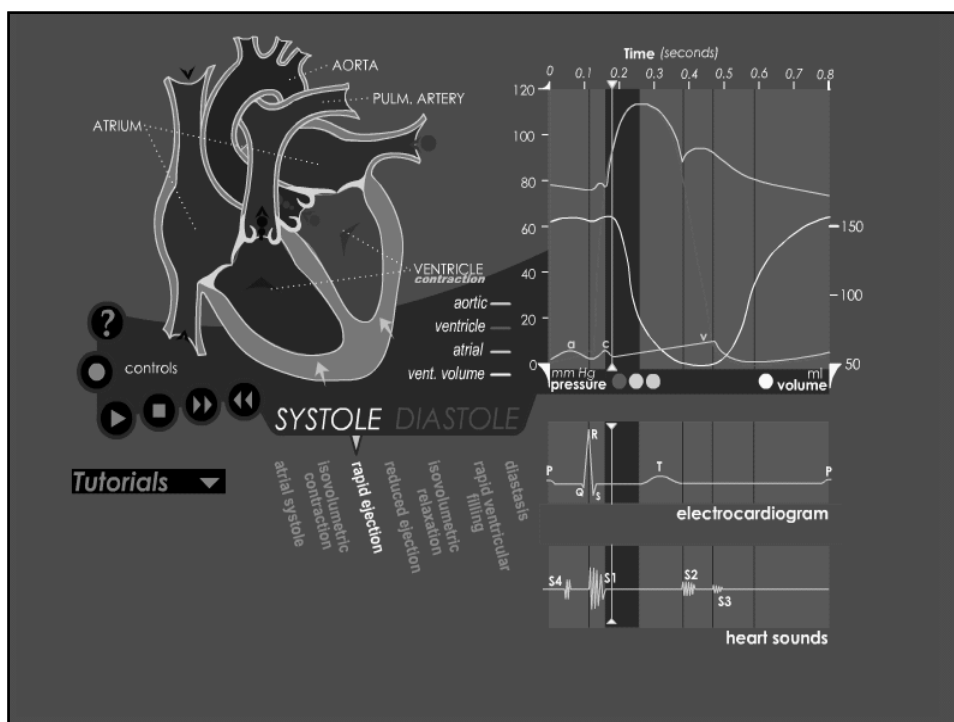
Contracción Isovolumétrica

- Contracción isovolumétrica
 - Período entre la apertura de la válvula mitral y la aórtica (volumen fijo).
- En este periodo se ausculta el 1R: cierre de la válvula mitral y tricuspídea.
- Por el gran aumento de la presión se produce protusión de las valvulas A-V hacia las aurículas y se produce la onda c auricular.



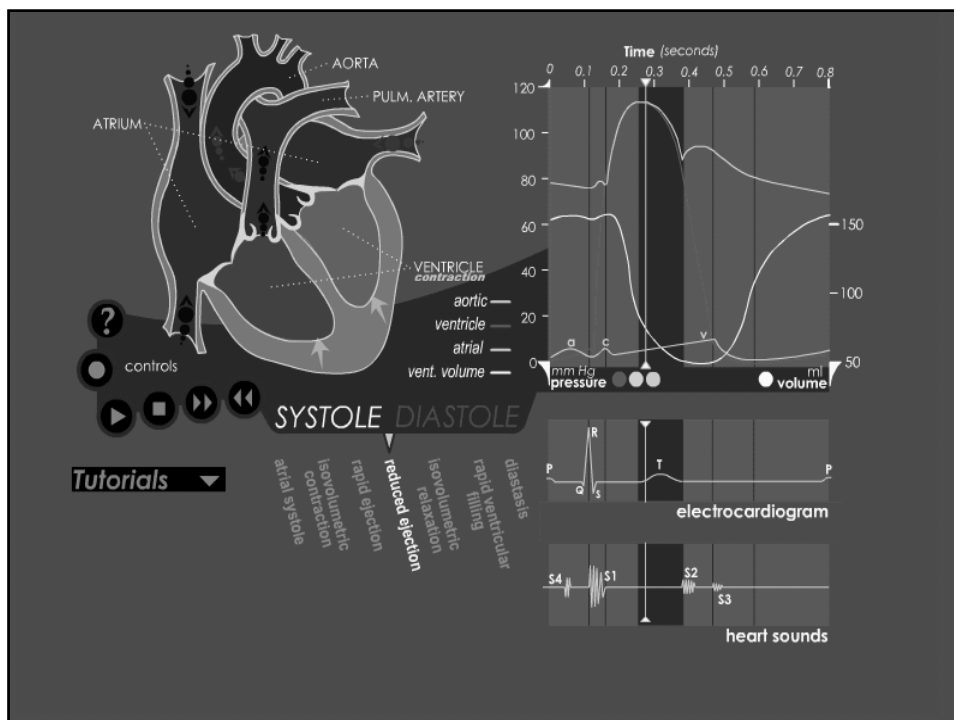
Fase De Expulsión Rápida

- Fase de expulsión rápida: cuando la presión en el VI exceda la presión de la válvula aórtica. La presión del ventrículo izquierdo se eleva hasta alcanzar un valor máximo, después desciende.
- Esta fase produce una gran caída del volumen ventricular y el máximo flujo aórtico.



Fase De Expulsión Lenta

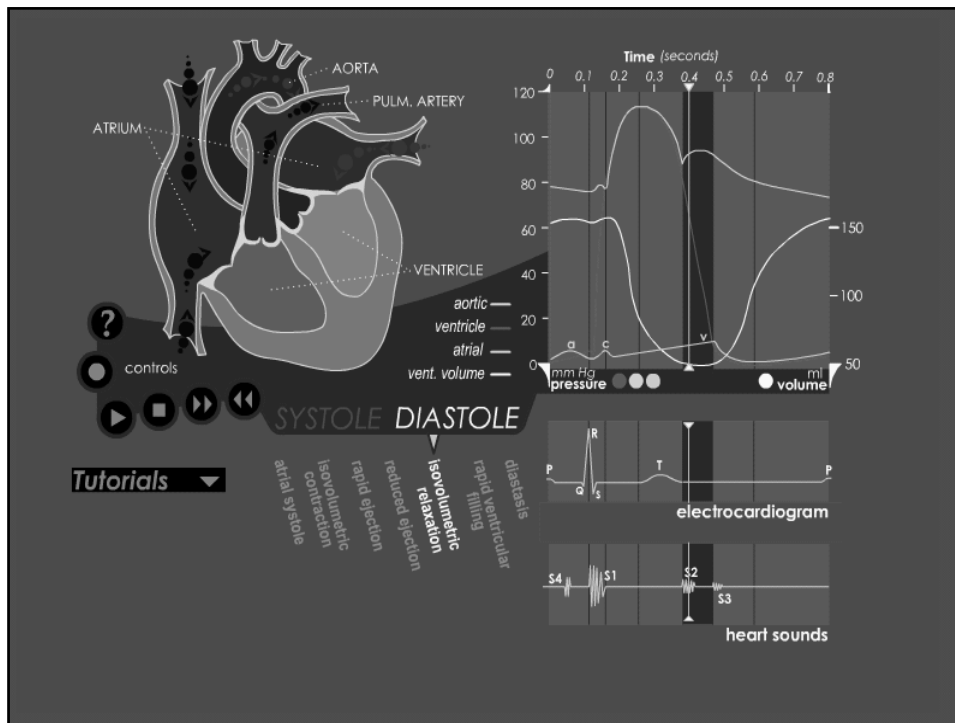
- Disminuye la concentración de Ca^{++} citosólico a causa de la captación de este elemento en el Reticulo S por influencia del fosfolambano.
- Aparece la repolarización ventricular (T)
- Durante esta fase el flujo de sangre del VI a la Ao disminuye con prontitud, y se cierra la válvula Ao (R2).



Relajación Isovolumétrica

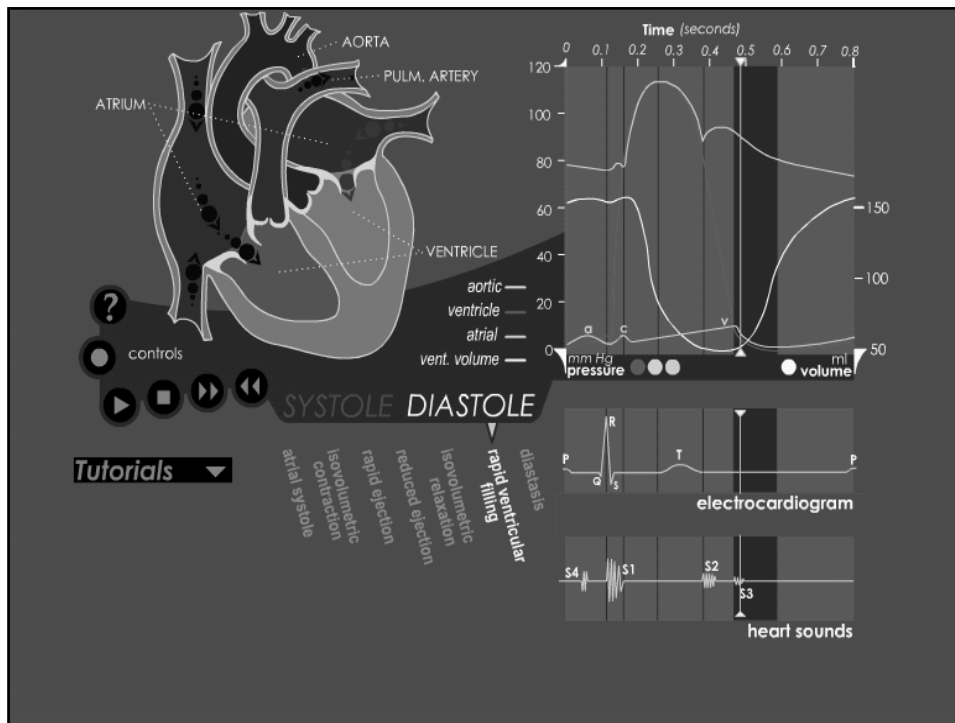
- Cuando la inercia de la sangre se agota, el gradiente adverso hacia el ventrículo tiende a producir un reflujo que es frenado por el cierre de las válvulas semilunares, lo que genera un aumento leve de presión llamado ***incisura dicrota***.
- El cierre abrupto produce el 2R.
- Durante esta fase hay una caída abrupta de la presión intraventricular.

- Todo el tiempo desde el cierre de las válvulas A-V se han ido llenando las aurículas ya que hay un flujo casi continuo desde las cavas y pulmonares.
- Por ello al estar cerradas las válvulas se produce un incremento de las presiones auriculares llamadas “onda v”.



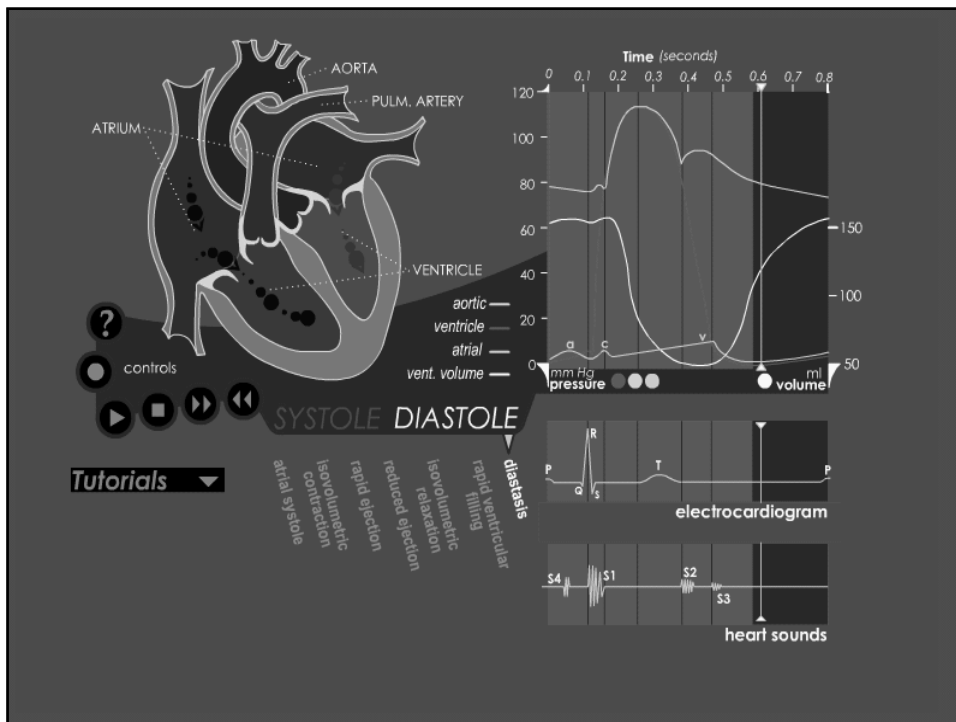
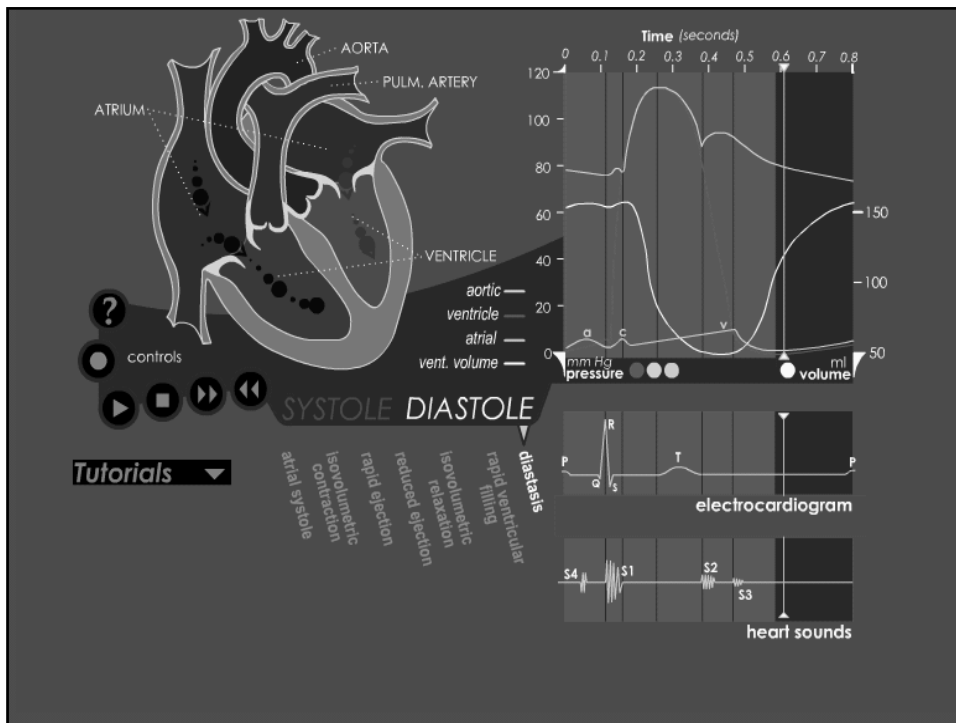
Llenado Ventricular Rápido

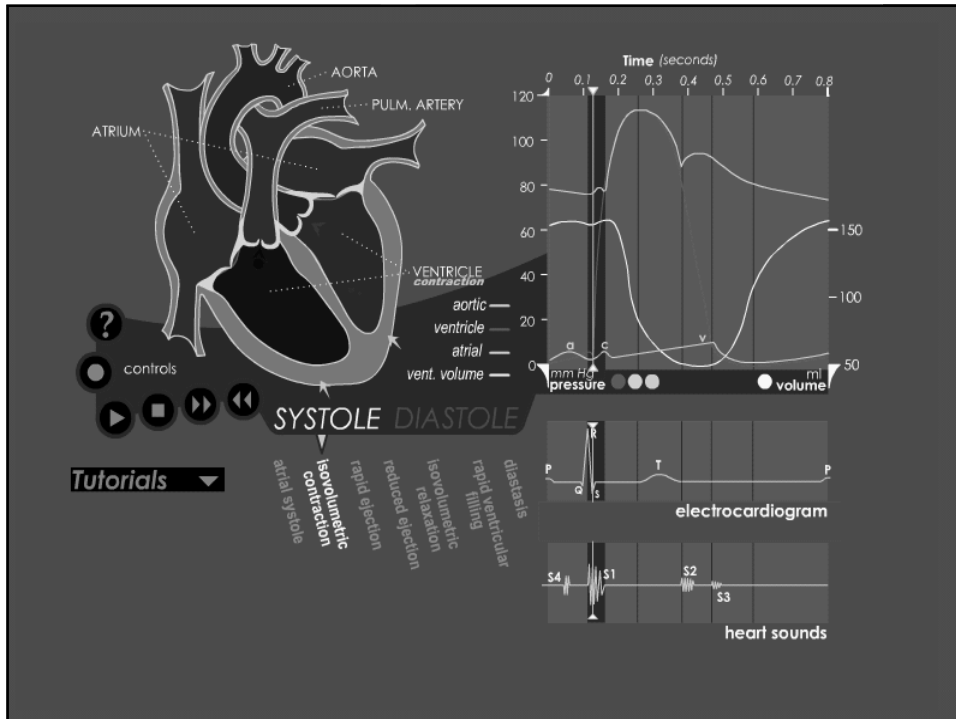
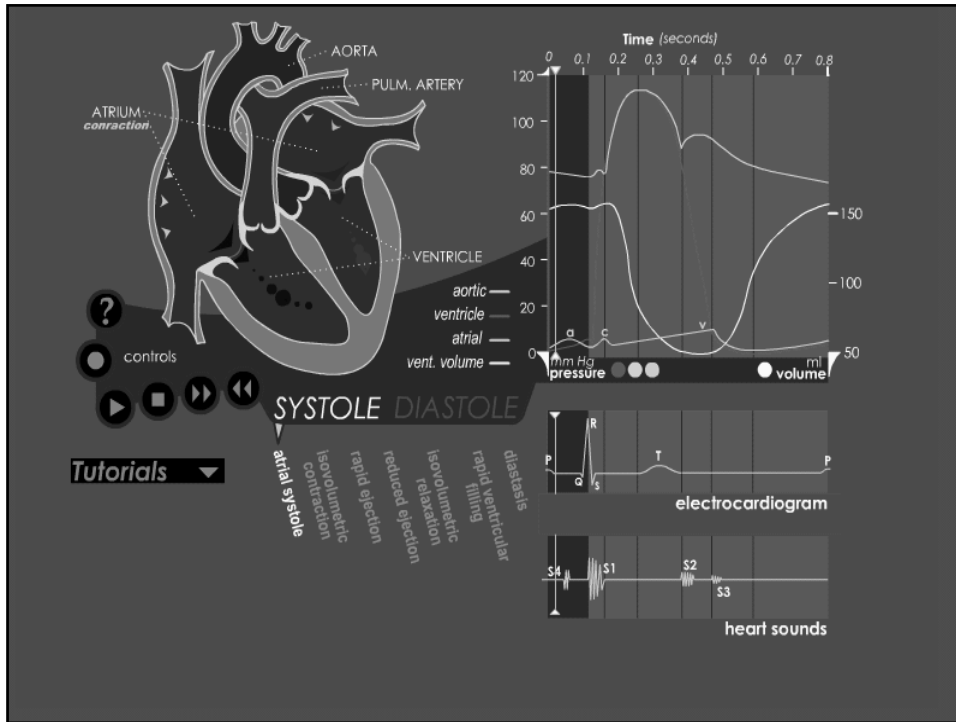
- Inicia cuando la presión ventricular es menor que la auricular y se abren las válvulas a-v.
- Hay un paso rápido de sangre debido a la diferencia de presiones.
- Responsable de 50-60% de paso de sangre.
- La relajación diastólica contribuye.
- Se puede auscultar un 3R.

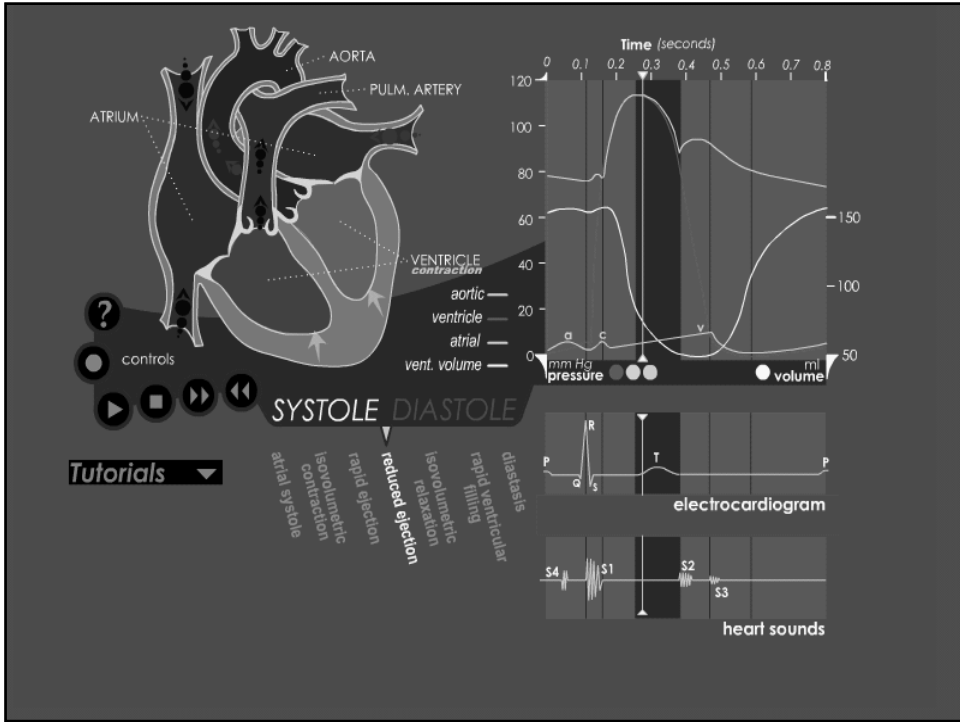
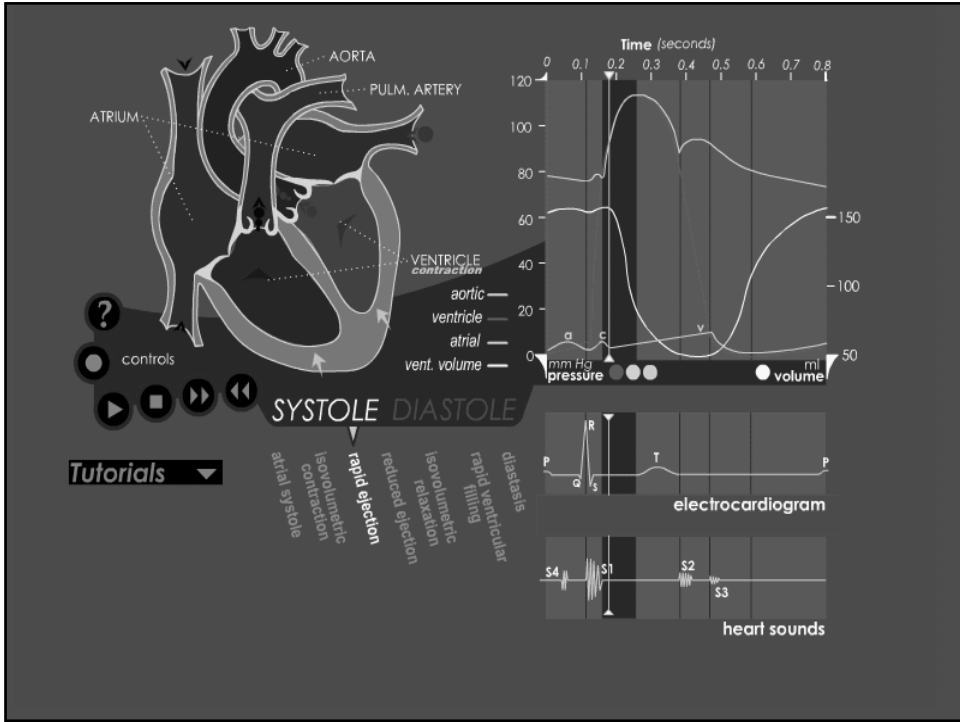


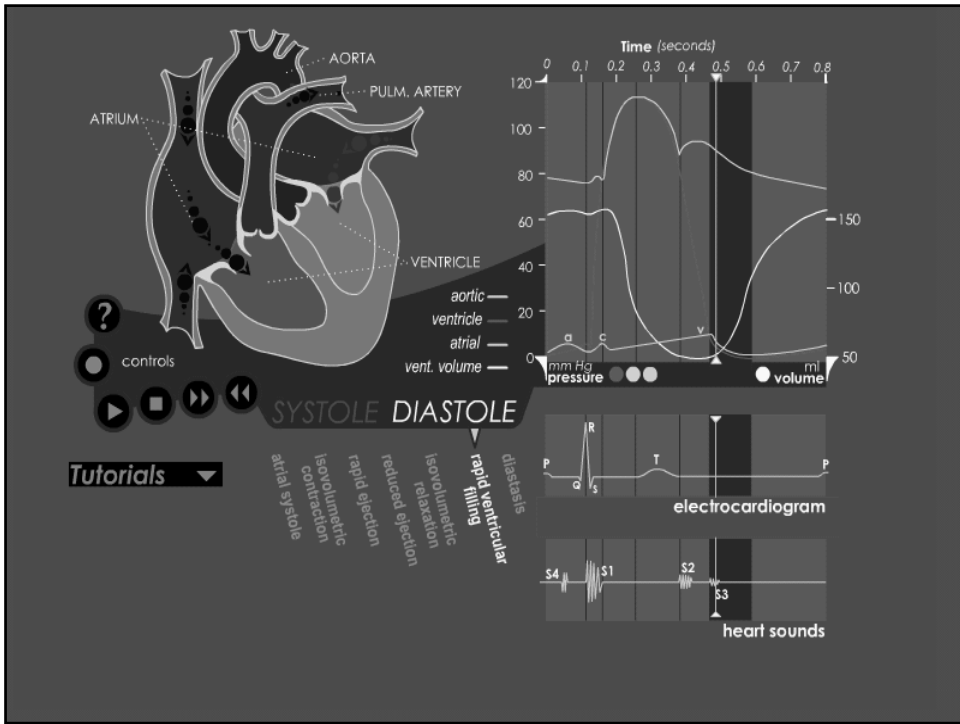
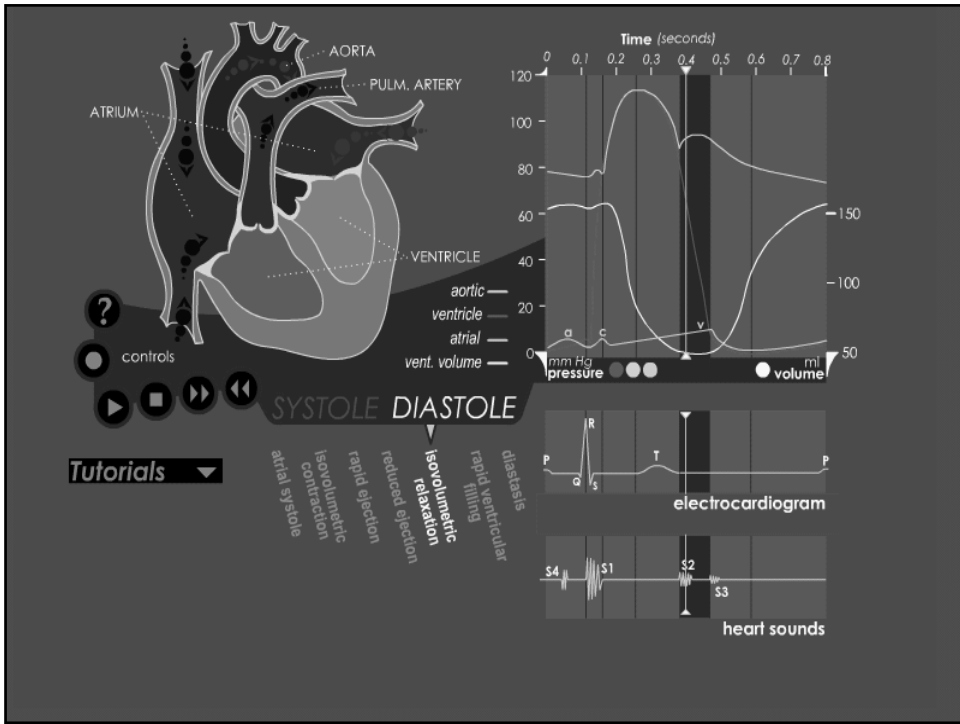
Llenado Ventricular Lento (Diastasis)

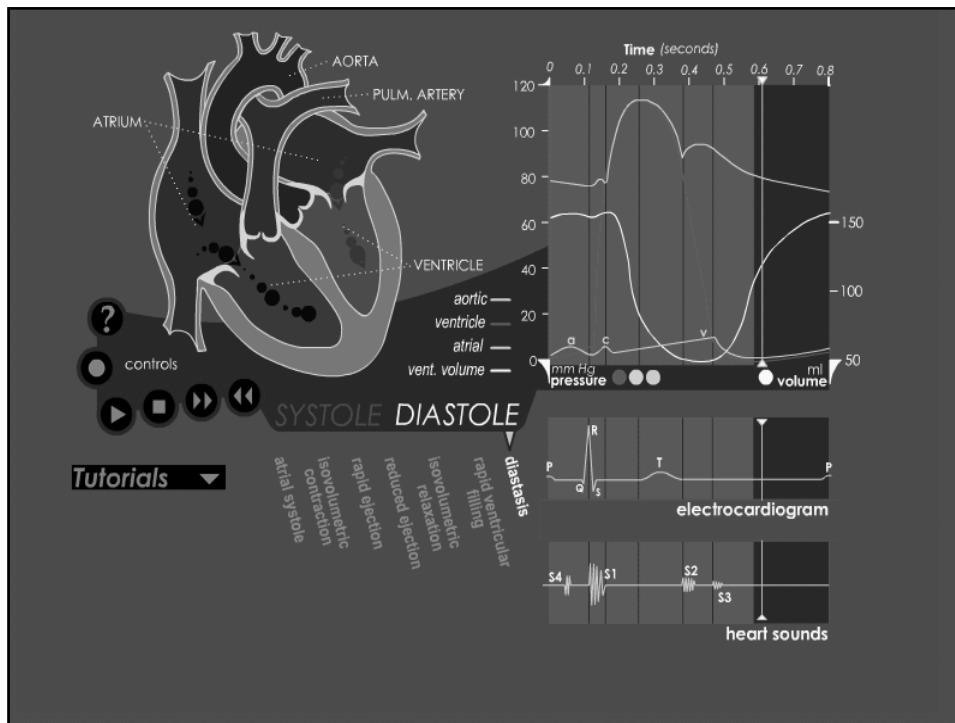
- Se inicia al reducirse el gradiente entre las aurículas y los ventrículos.
- El paso sanguíneo se hace lento.
- Es responsable del 20% del llenado ventricular.
- Es una fase corta del ciclo cardíaco.
- Termina cuando se inicia una nueva despolarización auricular.











Ciclo Cardíaco Derecho

- Esencialmente igual al izquierdo.
- Se diferencian en las duraciones de las fases
- Se debe a que el ventrículo derecho maneja un circuito de baja presión.

Ciclo Cardíaco Derecho

- La despolarización del VI ocurre milisegundos antes que el derecho.
- Por eso la contracción isovolumétrica del Ventriculo Izquierdo comienza antes.
- Por lo tanto, la válvula mitral se cierra antes que la tricuspídea.
- Sólo se ausculta con fonocardiograma de alta resolución.

Ciclo Cardíaco Derecho.

- Las presiones que deben vencer los ventrículos son diferentes.
 - VD **7-10** mmHg VI **60-80** mmHg
- Por ello la contracción isovolumétrica es más corta en el ciclo derecho que el izquierdo.
- Por lo que se inicia antes la eyección del Ventriculo Derecho que el Izquierdo.

Ciclo Cardíaco Derecho

- Las duraciones de las fases eyectivas son distintas debido a las diferencia de presiones.
 - VI **80-90** mmHg VD **12-15** mmHg
- Por ello la fase de eyección rápida y lenta termina primero en el VI y la válvula aórtica se cierra primero que la pulmonar.

Ciclo Cardíaco Derecho

- La eyección del Ventrículo Derecho tiene la particularidad de ser sensible al retorno venoso.
- Cuando hay una inspiración se incrementa la presión negativa intratorácica y las eyecciones se prolongan más tiempo.

Ciclo Cardíaco Derecho

- El pericardio es una membrana rígida que permite un volumen fijo de llenado.
- Al llenarse más el VD por el mayor retorno venoso, se llenará menos el VI y la eyección se acorta.
- Así se produce el desdoblamiento fisiológico del segundo ruido cardíaco.

Presión arterial

- Presión determinada por la fuerza de la contracción ventricular izquierda y por la resistencia arteriolar, oscila, alcanzando un máximo en correspondencia al sístole ventricular (presión sistólica) y su mínimo en relación al diástole ventricular (presión diastólica)
- La diferencia entre ambas constituye la presión diferencial o presión de pulso
- Los factores que determinan la presión arterial son el gasto cardíaco y la resistencia vascular periférica, en menor grado influyen la volemia, la elasticidad aórtica y la viscosidad de la sangre



U.S. Department of
Health and Human
Services



National Institutes
of Health



National Heart, Lung,
and Blood Institute

National Heart, Lung, and Blood Institute
National High Blood Pressure Education Program

Séptimo Informe del Joint Nacional Comité sobre Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial (JNC 7)

Propósito

¿Por que el JNC 7?

- Publicación de muchos y nuevos estudios.
- Necesidad de una guía clara y concisa útil para clínicos.
- Necesidad de simplificar la clasificación de la tensión arterial.

Nuevas características y mensajes clave

- Para las personas mayores de 50 años la Tensión arterial sistólica (TAS) es más importante que la diastólica como factor de riesgo cardiovascular
- A partir de 115/75 mmHg, el riesgo cardiovascular se dobla con cada incremento de 20/10 mmHg para cualquier rango de Tensión arterial.
- Las persona que son normotensos a la edad de 55 años tiene un riesgo del 90% de desarrollar HTA en el resto de su vida.
- Aquellos con una TAS de 120–139 mmHg o TAD de 80–89 mmHg deben ser considerados prehipertensos y requieran modificaciones hacia estilo de vidas saludables para prevenir enfermedades cardiovasculares.

Clasificación de la Tensión Arterial

Clasificación TA	TAS mmHg		TAD mmHg
Normal	<120	y	<80
Prehipertensión	120–139	o	80–89
Hipertensión Estadio 1	140–159	o	90–99
Hipertensión Estadio 2	≥160	o	≥100

Riesgo de enfermedad cardiovascular

- Prevalencia HTA ~ 50 millones personas en los EE.UU.
- La relación de presión arterial y riesgo de ECV es continua, consistente e independiente de otros factores de riesgo.
- Cada incremento de 20 mmHg en PAS ó 10 mmHg en PAD dobla el riesgo de ECV en todo el rango de TA a partir de 115/75.
- La “prehipertensión”, señala la necesidad de incrementar la educación para reducir los niveles de PA y prevenir el desarrollo de HTA

Técnicas de medida de la PA

Metodo	Descripción breve
En consulta	Dos tomas, con 5 minutos de diferencia, sentado. Si cifras altas, confirmar en el brazo contralateral.
Monitorización Ambulatoria de la Presión Arterial (MAPA)	Indicado para evaluar la hipertensión de “bata blanca”. Si la PA no disminuye un 10-20% durante el sueño, puede indicar incremento en el riesgo cardiovascular.
Automedida de la PA	Proporciona información sobre la respuesta al tratamiento. Puede contribuir a mejorar la adherencia al tratamiento y a evaluar la hipertensión de “bata blanca”.

Medida de la PA en la consulta

- Utilizar un método auscultatorio con un aparato adecuadamente calibrado y validado.
- El paciente debe estar tranquilamente sentado durante 5 minutos, con los pies en el suelo y el brazo apoyado y a la altura del corazón.
- Se debe utilizar un manguito de tamaño adecuado para asegurar la exactitud de la medida.
- Deben hacerse al menos dos medidas.
- El personal sanitario debe proporcionar al paciente sus cifras exactas de TA y los objetivos a alcanzar, tanto verbalmente como por escrito.

Automedida de la PA

- Proporciona información sobre:
 1. Respuesta a la terapia antihipertensiva
 2. Mejora de la adherencia al tratamiento
 3. Evaluación de la hipertensión de "bata blanca"
- Medidas en el domicilio $>135/85$ mmHg se consideran generalmente como hipertensión.
- Los aparatos para la medida de la TA en el domicilio deben revisarse periódicamente.

Determinación de la presión arterial

- Se determina en clínica en forma indirecta por medio de esfigmomanómetros, estos cuentan con un manguito inextensible que contiene un balón de goma inflable, conectado a un manómetro de mercurio.
- El manguito se enrolla en forma homogénea y se insufla con el balón neumático hasta alcanzar una presión mayor que la p. sistólica.
- El borde inferior del manguito debe quedar a unos 2 cm del pliegue del codo, posteriormente se abre la válvula para que el aire escape a una velocidad de 2 a 3 mm de hg por cada latido

- La presión arterial se registra en la arteria que queda por debajo del sitio ocluido mediante la palpación o la auscultación
- Cuando la presión de aire que existe en el interior del manguito excede la presión sistólica, no habrá paso de sangre, al descomprimir la presión arterial supera la presión externa lo que se traduce en una pulsación que puede ser palpada y oída
- Una buena práctica consiste en determinar primero la presión arterial por el método palpatorio

Metodo auscultatorio

- Basado en los ruidos de Korotkoff, permite determinar la presión sistólica y diastólica
- El estetoscopio que no debe estar en contacto con el manguito se aplica suavemente sobre la arteria humeral en el espacio antecubital del pliegue del codo
- El escape de las primeras porciones de sangre por debajo del brazalete origina una secuencia de ruidos conocido como fenómeno de Korotkoff

Fenómeno de Korotkoff

- 1º fase: Brusca aparición de ruidos claros que se intensifican
- 2º fase: Los ruidos se hacen mas suaves y prolongados , con carácter de soplo
- 3º fase: Los ruidos vuelven a intensificarse y se hacen muy nítidos
- 4º fase: Los ruidos decrecen rápidamente de intensidad
- 5º fase: desaparición de los ruidos

Pulso Arterial

Definición

- Es la expansión periódica de la pared arterial que se registra al comprimir ligeramente una arteria y que recorre decrecientemente y corriente abajo la pared del sistema arterial, a partir de cada eyección ventricular. Se debe a un aumento periódico del calibre de las arterias, por distensión de las paredes por el paso en su interior de una ola de presión lateral, con un valor mínimo de presión o de presión diastólica y un valor máximo o presión sistólica, cuya diferencia es la presión del pulso.

Características

- Frecuencia
- Regularidad
- Igualdad
- Tensión o Dureza
- Amplitud
- Celeridad

Frecuencia

es el número de latidos por minuto. Si el pulso es regular basta con tomarlo por 15 (quince) segundos y multiplicarlo por 4 (cuatro) para que nos de 60 (sesenta) segundos = 1 minuto, y si es irregular hay que tomar en 3 (tres) minutos y sacar el promedio. Valores Normales: 60 – 100 latidos por minuto.

Bradisfigmia: menor a 60 latidos por minuto. Por ejemplo en estados vagotónicos, hipertensión endocraneana, hipotiroidismo podemos encontrar esta disminución del pulso.

Taquisfigmia: mayor a 100 latidos por minuto. Por ejemplo en las emociones, actividades físicas, fiebre, hemorragias agudas e hipertiroidismo podemos encontrarnos con esto.

Regularidad

- Se refiere a la igualdad de los intervalos de tiempo entre las pulsaciones
- En los latidos prematuros o extrasístoles, la pulsación de mayor amplitud va seguida de una pausa breve y de una pulsación de pequeña amplitud. Si este proceso se repite y a una contracción normal sigue un extrasístole esta perturbación se denomina bigeminismo. Si a dos contracciones normales sigue un extrasístole, se habla de trigeminismo
- Esta regularidad también se pierde en algunas arritmias, como en la fibrilación auricular en que los intervalos y la amplitud del pulso son diferentes, por esto se denomina arritmia completa

Igualdad

- Se refiere a la uniformidad en la amplitud de las pulsaciones.
- Pulso alternante, es regular se observa que alternan un pulso de mayor amplitud con uno de menor amplitud, es signo importante de insuficiencia cardiaca
- Pulso paradójico, consiste en la disminución de la amplitud del pulso arterial en la inspiración se observa en pericarditis constrictiva y en el taponamiento pericardico

Tensión o Dureza

depende de la fuerza que debemos hacer para colapsar la onda del pulso. Cuando más fuerza hago para colapsar la onda del pulso este es más duro. La presión debe realizarse con el dedo proximal (índice) para impedir la llegada de la onda del pulso al dedo distal (medio), pero teniendo en cuenta de bloquear con un tercer dedo aún más distal (anular), para impedir toda onda retrograda. La existencia de una onda retrograda significa una buena tensión (pulso recurrente).

Amplitud

- Es la magnitud de la expansión arterial que es percibida por el dedo que palpa la onda de pulso, se relaciona con la presión diferencial o presión de pulso
- Pulso amplio o magnus, indica volumen de eyección aumentado, manteniendo la morfología de la onda de pulso, encontrándose en estados hiperkinéticos.

Pulso de mayor amplitud pero con pérdida de la morfología normal de la onda de pulso, se da en Insuficiencia aórtica, Ductus persistente (pulso celler)

Pulso de pequeña amplitud (filiforme o parvus), traduce un volumen de eyección reducido se observa en estenosis valvulares severas, siendo mas frecuente en la mitral, IAM, I Cardíaca de debito bajo. Estenosis aortica junto con producir pulso pequeño produce retardo en la eyección (Tardus-Parvus)

Celeridad

es la velocidad con la que asciende la onda del pulso. Se puede diferenciar un pulso celer o un pulso tardus. El celer es de ascenso rápido y la cúspide dura solo un instante. En el tardus es lento y la cúspide persiste algo.

Siempre debemos comparar la SIMETRÍA DE LOS PULSOS porque a veces tengo un pulso con cualidades diferentes al del lado opuesto, esto significa que puede haber una obstrucción arterial.





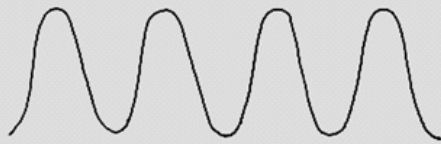
PULSO PARVUS et TARDUS



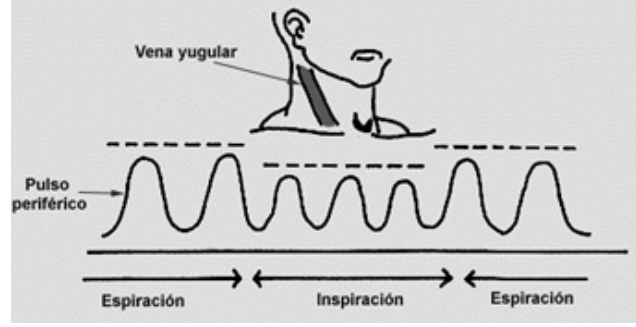
PULSO FILIFORME



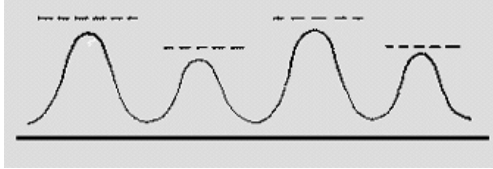
PULSO CELLER

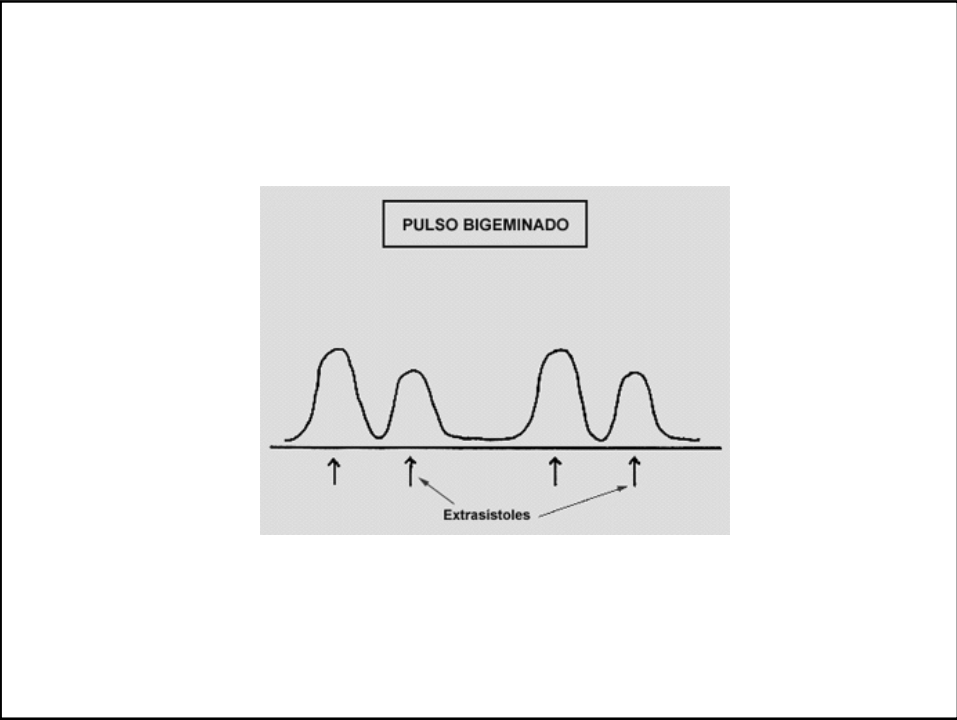


PULSO PARADOJICO



PULSO ALTERNANTE







Muchas gracias

