



*Better health through  
laboratory medicine.*

# CÁPSULAS EN MEDICINA DE LABORATORIO

## **Fluidos corporales**

Eirini (Irene) Tsilioni, PhD

Facultad de Medicina de la Universidad de Tufts

DOI: 10.15428/CCTC.2016.270322



# Fluidos corporales

- Ultrafiltrados de sangre
  - Apoyan el suministro y la eliminación de nutrientes y subproductos metabólicos
  - Pueden incluir biomarcadores
  - Presentes en la población sana o en estado de enfermedad
- Los procesos patogénicos conducen a la acumulación de fluidos corporales.
- Aumento del volumen de líquido en cualquier órgano, tejido o compartimento articular que requiere intervención clínica
- La recolección puede ser con fines diagnósticos y/o terapéuticos.

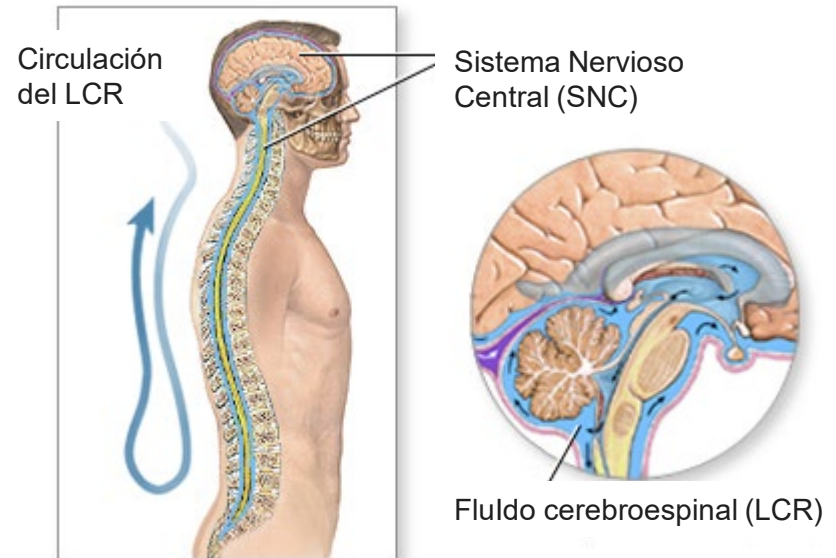
# Líquidos corporales distintos al suero y la orina

- Líquido cefalorraquídeo (LCR)
- Líquido pleural
- Líquido pericárdico
- Líquido peritoneal o ascítico
- Líquido amniótico
- Líquido sinovial
- Saliva



# Líquido cefalorraquídeo (LCR)

- Volumen total en adultos normales:  
125 mL-150 mL
- Producción normal de LCR en adultos:  
20 mL por hora
- Protege al cerebro y la médula espinal de lesiones.
- Baña el cerebro y médula en nutrientes y elimina productos de desecho
- El LCR generalmente se recolecta a través de una punción lumbar para su análisis



ADAM.

[https://medlineplus.gov/ency/presentations/100145\\_1.htm](https://medlineplus.gov/ency/presentations/100145_1.htm)

# Patologías del sistema nervioso central (SNC)

Condiciones patológicas	Hallazgos primarios
Hemorragia	Hemorragia subaracnoidea (HSA)
Meningitis	Inflamación de las leptomeninges
Tumores malignos (por ejemplo, gliomas)	Verter células en el líquido
Enfermedades desmielinizantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos de desmielinización en el líquido</li> <li>• Leucocitos en el líquido</li> <li>• Aumento de inmunoglobulinas oligoclonales</li> </ul>

# Pruebas bioquímicas de rutina en LCR

## Proteínas

- 0.15 a 0.45 g/L (0.015 a 0.045 g/dL) en adultos normales
- 0.2 a 1.7 g/L (0.02 a 0.17 g/dL) en neonatos prematuros normales y a término
- La proteína del LCR puede estar falsamente elevada debido a la presencia de glóbulos rojos por hemorragia subaracnoidea o punción lumbar traumática
- Las elevaciones en la concentración de proteína en el LCR pueden ocurrir tanto en condiciones infecciosas como no infecciosas



# Pruebas bioquímicas de rutina en LCR

## Glucosa

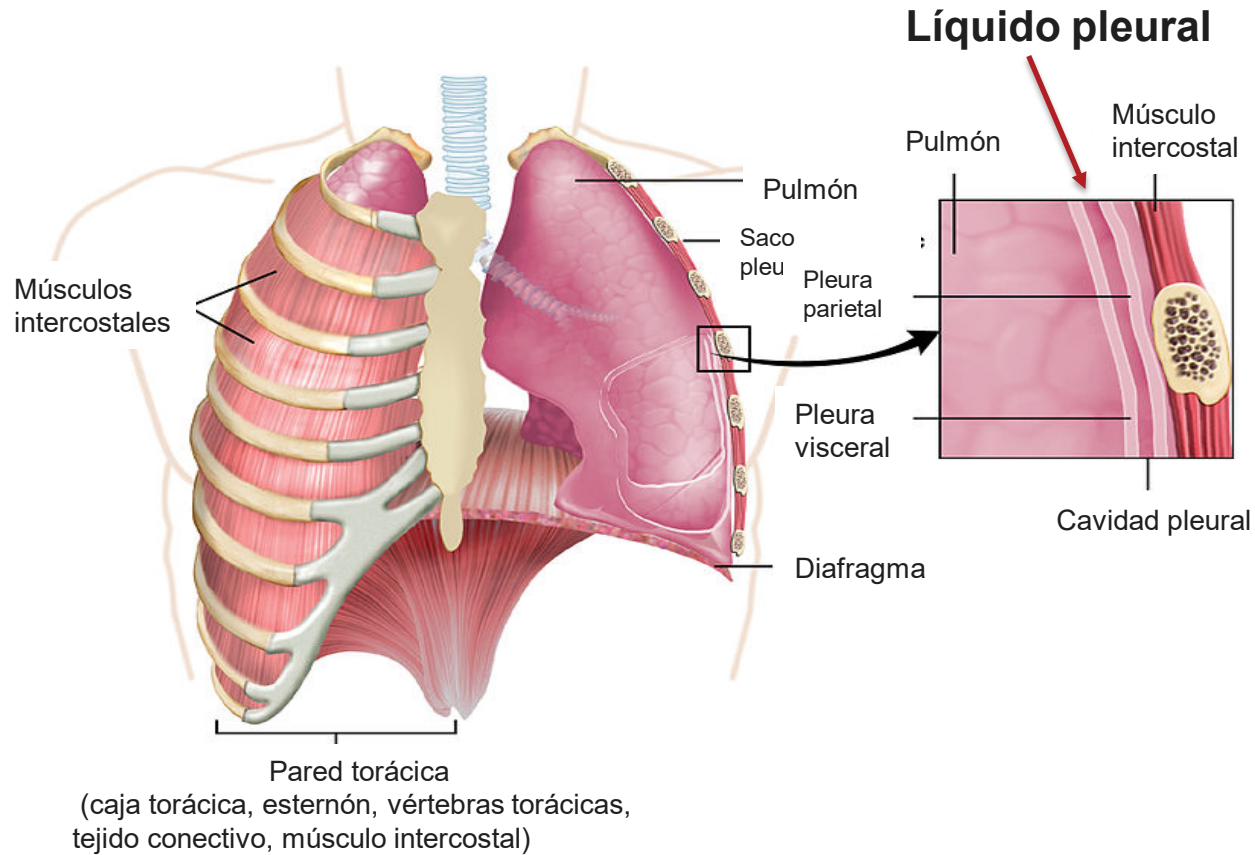
- La relación LCR/glucosa sérica es de aproximadamente 0,6 en individuos normales.
- Las concentraciones de glucosa en el LCR  $<1,0$  mmol/L (18,0 mg/dL) son predictivas de meningitis bacteriana
- Las concentraciones de glucosa en el LCR suelen ser normales en las infecciones virales del SNC
- Glucosa baja en LCR en meningitis bacteriana, infecciones del SNC por micobacterias y hongos y también en tumores malignos y hemorragia subaracnoidea

# Hallazgos típicos del LCR en la meningitis bacteriana y viral

	<b>Meningitis bacteriana</b>	<b>Meningitis Viral</b>
<b>Recuento de glóbulos blancos (*WBC)</b>	>1000/ $\mu$ L, predominio neutrofílico	<250/ $\mu$ L, predominio linfocítico
<b>Proteínas</b>	>2.5 g/L (0.25 g/dL)	<1.5g/L (0.15 g/dL)
<b>Glucosa</b>	<2.5 mmol/L (45 mg/dL)	>50% de glucosa sérica



# Líquido pleural



# Causas de los derrames pleurales

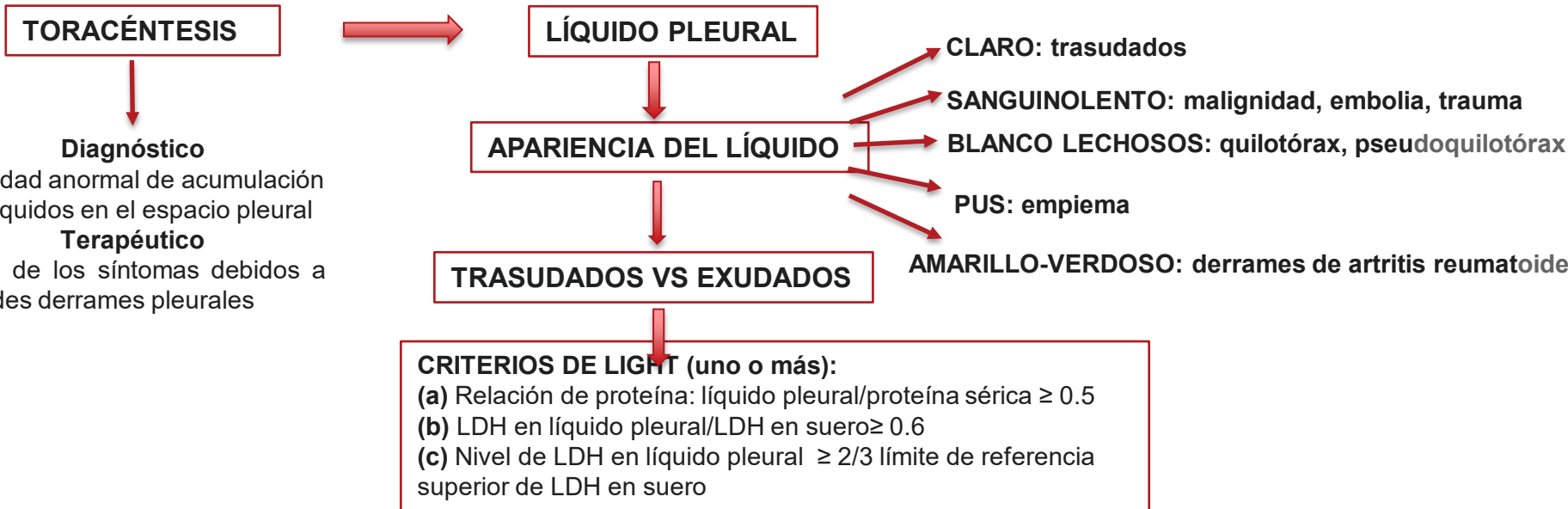
## ▪ Derrames pleurales trasudativos

- a. Insuficiencia cardíaca congestiva (ICC)
- b. Cirrosis
- c. Síndrome nefrótico
- d. Obstrucción de la vena cava superior
- e. Procedimiento de Fontan
- f. Urinotórax
- g. Diálisis peritoneal
- h. Glomerulonefritis
- i. Mixedema
- j. Fuga de líquido cerebrospinal a la pleura
- k. Hipoalbuminemia

## ▪ Derrames pleurales exudativos

- a. Enfermedades neoplásicas
- b. Enfermedades infecciosas
- c. Embolización pulmonar
- d. Enfermedad gastrointestinal
- e. Enfermedades cardíacas
- f. Enfermedad obstétrica y ginecológica
- g. Enfermedades colágeno-vasculares
- h. Enfermedad pleural inducida por fármacos
- i. Enfermedades y afecciones diversas
- j. Hemotórax
- k. Quilotórax
- l. Pseudoquilotórax





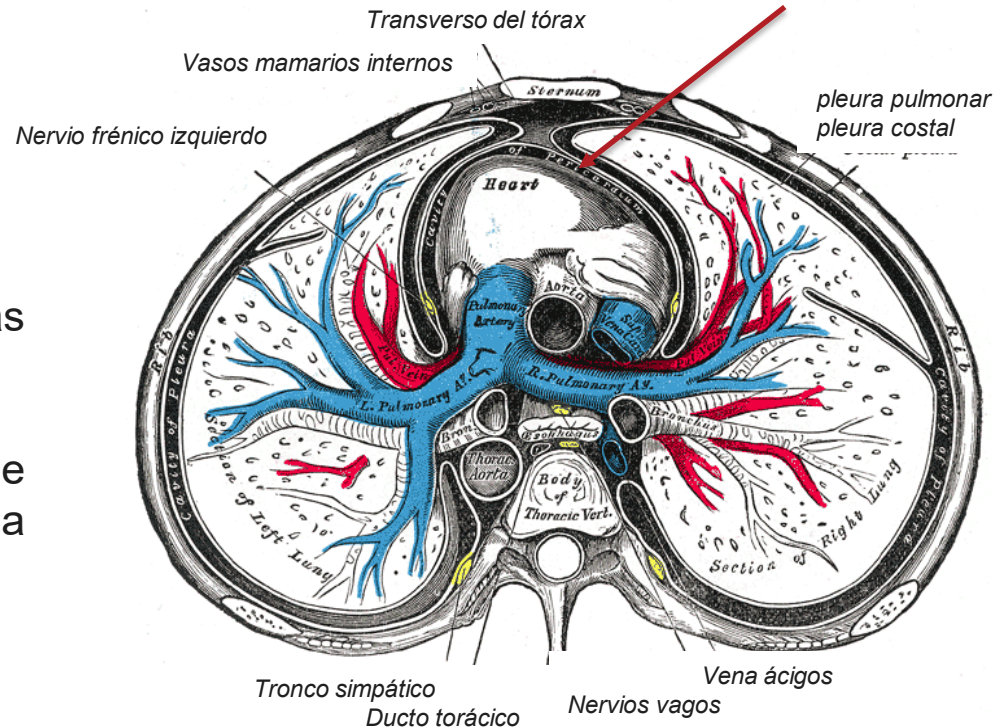
**EN CASO DE EXUDADO**

- **Recuento de células total y diferencial** "WBC  $\geq 500 \times 10^6/L$  , predominio de neutrófilos en procesos inflamatorios agudos
- **pH**  $< 7.3$  en estados inflamatorios mientras  $< 7.2$  se requiere drenaje por tubo en empiema
- **Triglicéridos**  $> 1.2$  mmol/L (106.2 mg/dL) en quilotórax,  $< 0.6$  mmol/L (53.1 mg/dL) en pseudoquilotórax
- **Colesterol**  $< 5.2$  mmol/L (200.8 mg/dL) en quilotórax,  $> 5.1$  mmol/L (196.9 mg/dL) en pseudoquilotórax
- **ADA**  $> 40$  U/L en pleuritis tuberculosa
- **Relación amilasa** líquido pleural/suero  $> 1$  en pseudoquiste pancreático, cirrosis hepática y ruptura esofágica

# Líquido pericárdico

- Volumen normal: 15-50 mL
- Se origina en el pericardio visceral
- Sirve como lubricante para las capas visceral y parietal del pericardio
- El líquido pericárdico generalmente se recolecta para su análisis mediante una pericardiocentesis

## Líquido pericárdico



# Causas de derrames pericárdicos

## ▪ Derrames trasuditivos

- Insuficiencia cardíaca congestiva
- Mixedema
- Síndrome nefrótico

## ▪ Derrames exudativos

- Tuberculosis
- Empiema
- Derrames malignos





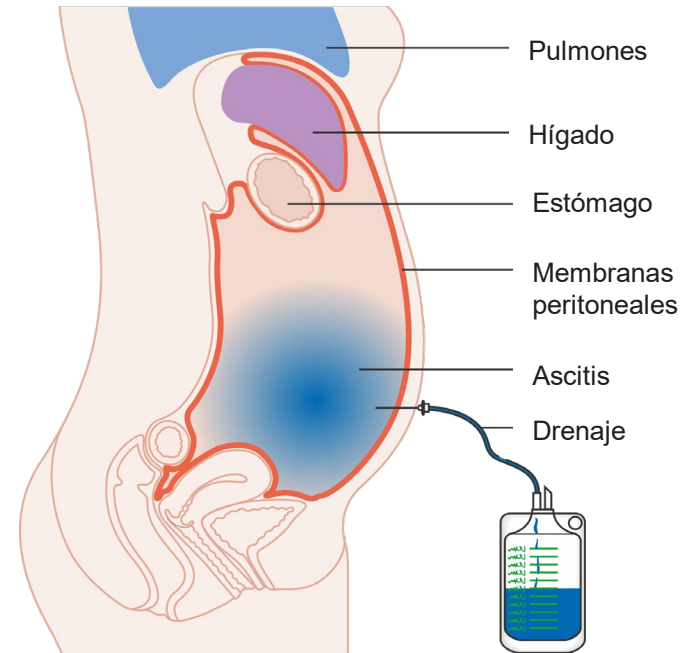
- **Total de leucocitos \*WBC**>10,000/μl con predominio de neutrófilos en pericarditis bacteriana, tuberculosa o maligna
- **Examen citológico, frotis bacteriológico y cultivo**
- **Glucosa, proteínas y LDH**

Parámetro	Exudado	Trasudado
Proteínas totales (g/dL)	>3.0	<3.0
Relación líquido pericárdico/proteínas séricas	>0.5	<0.5
Relación líquido pericárdico/ LDH sérica	>0.6	<0.6
Relación líquido pericárdico/glucosa sérica	<1.0	>1.0



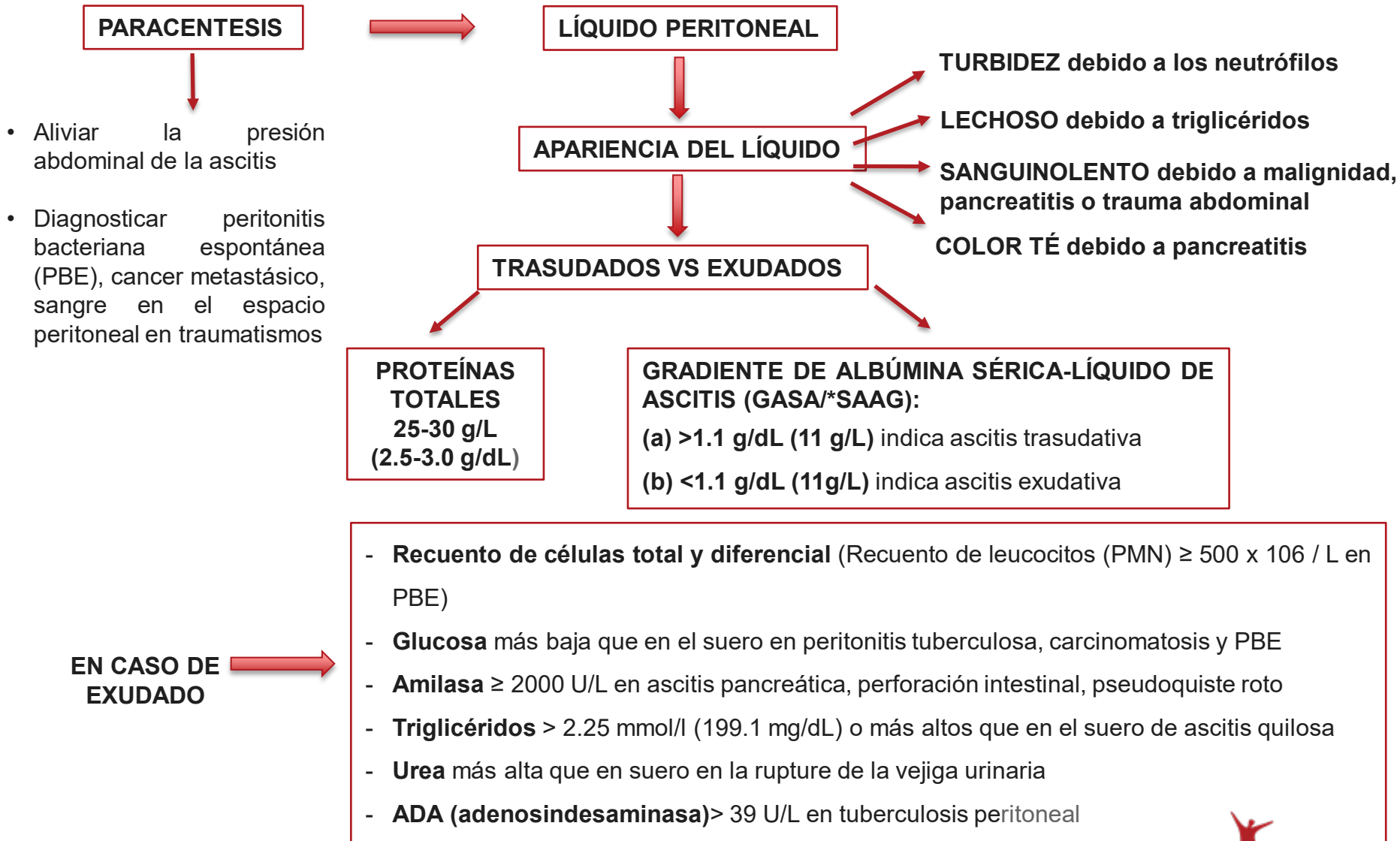
# Líquido peritoneal/ascítico

- Líquido de color pajizo
- Se origina en la cavidad abdominal
- Sirve como lubricante para la superficie del tejido que recubre la pared abdominal y la cavidad pélvica
- Volumen del derrame peritoneal >50mL
- El líquido peritoneal generalmente se recolecta para su análisis mediante una paracentesis

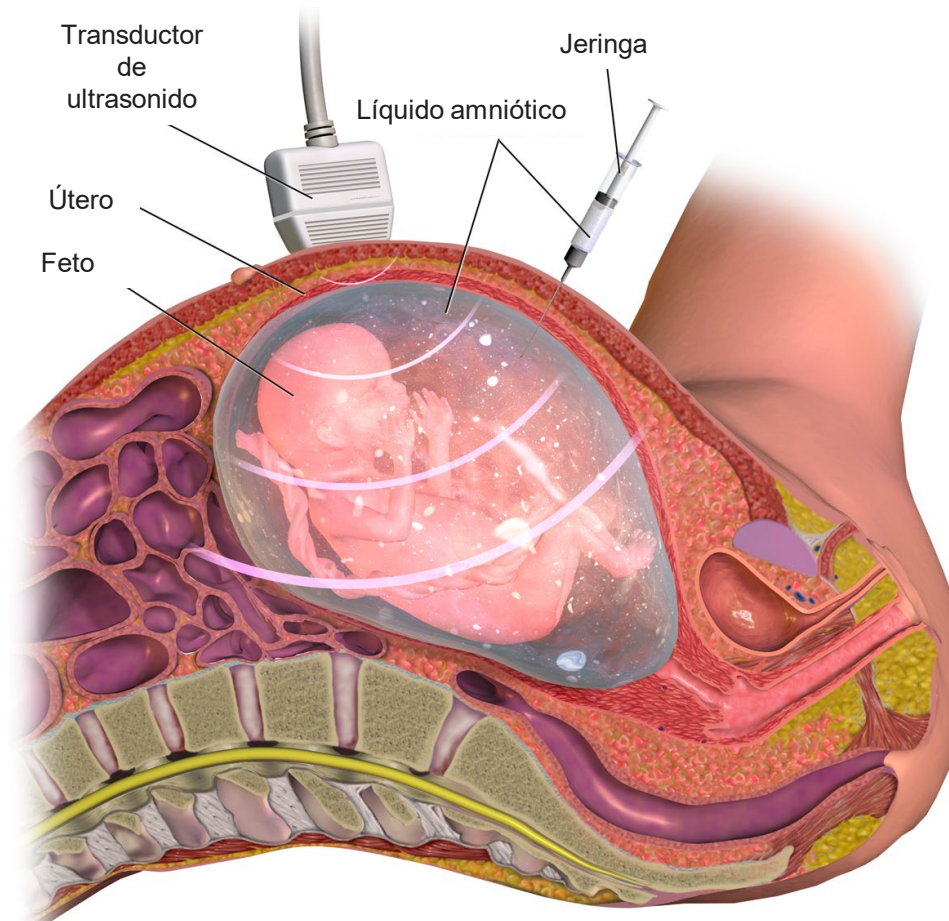


# Causas del derrame peritoneal

<p><b>Aumento de la presión hidrostática (hipertensión portal)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cirrosis</li> <li>- Obstrucción al flujo de salida venoso hepático</li> <li>- Pericarditis constructiva</li> </ul>
<p><b>Disminución de la presión osmótica coloidal (hipoalbuminemia)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Síndrome nefrótico</li> <li>- Desnutrición y enteropatía perdedora de proteínas</li> </ul>
<p><b>Condiciones malignas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adenocarcinoma</li> <li>- Carcinoma epidermoide</li> <li>- Melanoma</li> <li>- Mesotelioma</li> </ul>
<p><b>Infección</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberculosis (TB)</li> <li>- Hongos</li> <li>- Parásitos</li> <li>- Clamidia</li> </ul>
<p><b>Varios</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascitis quilosa</li> <li>- Ascitis pancreática</li> <li>- Ascitis biliar</li> <li>- Enfermedad de los ovarios</li> </ul>



# Líquido amniótico



# Amniocentesis

## Indicaciones para la amniocentesis diagnóstica:

- Evaluación de anomalías cromosómicas fetales
- Evaluación de la madurez pulmonar fetal
- Evaluación de aloinmunización

## Indicaciones de la amniocentesis terapéutica:

- Entrega directa de medicamentos al feto por nacer
- Liberar la presión intrauterina en presencia de polihidramnios



## ▪ Polihidramnios

- Acumulación excesiva de líquido amniótico
- Indica sufrimiento fetal y, a menudo, se asocia con trastornos del tubo neural.

## ▪ Oligohidramnios

- Disminución del líquido amniótico debido al aumento de deglución fetal por deformidades del tracto urinario y fugas de la membrana

## ▪ Eritroblastosis fetal/Enfermedad Rh

- Enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido
- Causada por anticuerpos maternos dirigidos contra antígenos en eritrocitos fetales
- Aumento de los niveles de bilirrubina



# Análisis bioquímico

## Examen macroscópico

Apariencia	Significado
Incoloro con turbidez de leve a moderada	Normal
Teñido de sangre	Golpe traumático, trauma abdominal, hemorragia intraamniótica
Amarillo	Enfermedad Rh
Verde oscuro	Meconio
Rojo-marrón oscuro	Muerte fetal

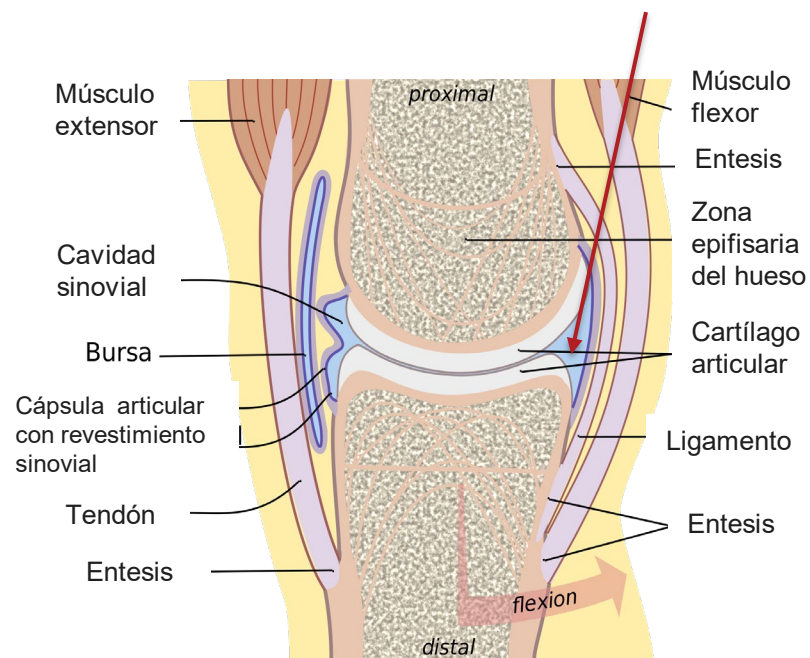
### Bilirrubina

- Método indirecto para evaluar el nivel de anemia en el feto
- Niveles normales muy bajos (2.7-3.1  $\mu\text{mol/L}$  o 0.16-0.18 mg/dL) alcanzando su pico máximo en aproximadamente de 19 a 22 semanas

# Líquido sinovial

- De incoloro a amarillo claro, muy viscoso
- Se encuentra en las cavidades de las articulaciones sinoviales
- Volumen normal: 3-4 mL
- Reduce la fricción entre el cartílago articular de las articulaciones sinoviales durante los movimientos.
- Se recolecta para su análisis mediante artrocentesis

## Líquido sinovial



# Clasificación patológica del líquido sinovial

- **No inflamatorio**
  - Osteoartritis
  - Neuroartropatía
- **Inflamatorio**
  - Artritis reumatoide
- **Séptico**
  - Infección bacteriana o micótica
- **Hemorrágico**
  - Hemofilia
  - Trauma

# Artrocentesis

## Indicaciones para la artrocentesis diagnóstica:

- Evaluación de la sospecha de artritis séptica
- Evaluación de la artritis inducida por cristales
- Evaluación de artritis inexplicable con derrame sinovial

## Indicaciones de la artrocentesis terapéutica:

- Alivio del dolor por aspiración del derrame o sangre
- Drenaje de derrame séptico
- Inyección de medicamentos (p. ej., corticosteroides, antibióticos o anestésicos)



# Pruebas de rutina del análisis de líquido sinovial

Medición	Normal	No inflamatorio	Inflamatorio	Séptico	Hemorrágico
Volumen (mL)	<3.5	>3.5	>3.5	>3.5	>3.5
Viscosidad	Alta	Alta	Baja	Combinada	Baja
Claridad	Claro	Claro	Turbio	Turbio	Turbio
Color	Incoloro a amarillo claro	Amarillo	Amarillo/ verde	Amarillo/ verde	Rojo, marrón o xantocrómico
*WBC/mm <sup>3</sup>	<200	<2,000	2,000-50,000	>50,000	Similar al nivel en sangre
%*PMN	<25	<25	>50	>75	Similar al nivel en sangre
Tinción de Gram	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo
Cristales	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Múltiples o ausentes	Ausentes

# Saliva

- Una mezcla de fluidos orales que incluye:
  - secreciones de las glándulas salivales
  - material celular
  - restos de comida
- Contiene moléculas que normalmente se encuentran en el suero por varios mecanismos:
  - Vías intracelulares (difusión pasiva)
  - Vías extracelulares (ultrafiltración en uniones estrechas entre las células)



# Patología y uso diagnóstico de la saliva

- Enfermedades sistémicas
- Cambios en las concentraciones séricas de ciertos analitos

Ventajas	Desventajas
Facilidad de recolección y almacenamiento	Niveles bajos de analitos
No invasivo	Contaminación
“Disminuir el estrés”	Viscosidad

## Analitos endógenos

### Enfermedad infecciosa

- Helicobacter pylori, Enfermedad de Lyme, paperas y sarampión
- VIH-1

### Hormonas

- La concentración de hormonas libres o no unidas a proteína
- El cortisol se correlaciona bien con la concentración sérica
  - Puede representar el 10% de la concentración plasmática libre
- La testosterona se correlaciona bien con la concentración sérica
  - Una prueba útil en la investigación del hipogonadismo masculino o en la medicina deportiva.

## Analitos exógenos

### Fármacos

- Solo la fracción activa (no unida) del fármaco en suero está disponible para su difusión en la saliva
- Cotinina, cannabinoides, cocaína, opioides, diazepinas, anfetaminas

# Referencias

1. Johnson M, Rohlfis EM, Lawrence MS, Protein. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry. Saunders 5<sup>th</sup> Ed, 2000:341-342
2. Porcel JM, Light RW. Pleural effusions. Dis Mon. 2013;59:29-57
3. Light RW. Pleural effusions. Med Clin North Am. 2011;95:1055-70
4. Light RW. Pleural effusions. N. Engl. J Med 2002; 346:1971-7
5. Burgess LJ, Reuter H, Talijaard JJF, and Doubell AF. Role of biochemical tests in the diagnosis of large pericardial effusions. Chest 2002; 121:495-9
6. Jenkinson F, Murphy MJ. Biochemical analysis of pleural and ascitic fluid: effect of sample timing on interpretation of results. Ann Clin Biochem. 2007;44:471-473
7. Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, 4<sup>th</sup> Edition Eds. C.A. Burtis, E.R. Ashwood and D.E. Bruns 2006; 2153-2206
8. Kaufman E. The diagnostic applications of saliva-A review. Crit Rev Oral Biol Med 2002; 13:197-212

# Declaraciones/Posibles Conflictos de Interés

*Previa presentación de esta cápsula, el ponente completó el formulario de declaraciones de Clinical Chemistry. Declaraciones y/o posibles conflictos de interés:*

- **Empleo o Liderazgo:** Ninguno declarado
- **Consultor or rol consultivo:** Ninguno declarado
- **Propiedad de acciones:** Ninguno declarado
- **Honorarios:** Ninguno declarado
- **Financiamiento para la investigación:** Ninguno declarado
- **Testimonio de Expertos:** Ninguno declarado
- **Patentes:** Ninguno declarado



Agradecemos su participación en esta Cápsula  
en Medicina de Laboratorio Clínico del *Clinical  
Chemistry* Trainee Council

Puede encontrar nuestras próximas Cápsulas y  
más información del Trainee Council en:  
[www.traineecouncil.org](http://www.traineecouncil.org)

Descargue la app gratuita de *Clinical Chemistry*  
en iTunes para obtener contenido adicional

Síguenos en:

