

انالیز مایع سینوویال مایعات سروزی

Synovial fluid and Serous fluid

Dr.mehrdadvanaki

Trainer and consultant of QMS in medical labs

DCLS / EMBA

mehr-1400 IACLD course

References

- Urinalysis and body fluids / Susan King Strasinger, Marjorie SchaubDi Lorenzo. Seventh edition , [2021]
- Clinical and Laboratory Standards Institute: Body Fluid Analysis for Cellular Composition, Approved Guideline H56-A, Wayne, PA, 2006, CLSI.
- Jay, SJ: Pleural effusions: Definitive evaluation of the exudate. Postgrad Med 80(5):180–188, 1986.
- Clinical Laboratory International. Web site: www.exeterlaboratory.com/test/transudate-or-exudate/. Published March 19, 2019. Accessed July 10, 2019.

Synovial Fluid

مايع سينوويال يا مايع مفصلى

مايع سينوويال- كليات

✓ مايع سينوويال يا مايع مفصلي، مايع چسبناكي است كه در بعضي حفرات مفصلي وجود دارد.

✓ مايع بين مفصلي از اولترا فيلتراسيون پلاسما و از ترشح هيالورونيك اسيد توسط سلول سينوويال شكل مي گيرد.

✓ به جز پروتئين هاي با وزن ملكولي بالا، پالايش پلاسما غير انتخابي بوده و SF همان تركيب شيميايي پلاسما را دارد.

✓ مايع مفصلي علاوه بر نقش نرم كردن، تغذيه غضروف فاقد عروق را نيز بر عهده دارد.

ادامه...

✓ مقدار مایع مفصلی بسیار اندک و حتی مفصل بزرگی چون

زانو دارای بیشتر از ۴ میلی لیتر نهمی باشد.

✓ جمع شدن مایع مفصلی را افیوژن سینوویال گویند.

✓ آزمون افتراقی برای جدا سازی مایع مفصلی عفونی از غیر

عفونی بسیار حائز اهمیت است.

ادامه...

✓ قبل از آسپیراسیون آغشته کردن سرنگ با ۲۵ واحد سدیم هیپارین به
ازاء هر سی سی مایع مفصلی سفارش می گردد، استفاده از دیگر ضد
انعقاد ها (اگزالات ، لیتیم هیپارین و پودر EDTA) موجب تشکیل
کریستال و تداخل در مطالعه میکروسکوپی کریستال می شود.
استفاده از هیپارین در غلظت بیشتر از ۱۲۵u/ml اثر باز دارنده
روی رشد برخی از میکرو ارگانیسم ها دارد.

Synovial Fluid

- Composition and formation

- Secreted by cells of synovial membrane
- Very viscous, clear ultrafiltrate of plasma

- Contains:

- Hyaluronicacid
- Mucopolysaccharides
- Limited amount of plasma protein
- Glucose & uric acid levels equivalent to plasma

Synovial Fluid

- **Collection**
 - Arthrocentesis



Specimen Collection

Synovial Fluid

Specimen Collection

Synovial Fluid

- The amount of fluid depends on the **size of the joint** and **effusion**.
- A **3- to 5-mL** sample is ideal for laboratory analysis.
- Specimens ***should not be rejected*** because ***of small volumes***, since ***even a drop may provide definitive diagnosis in crystalline joint disease*** and only small volumes are needed for cell count and differential.
- **lithium heparin** and **EDTA** can be used or not?

Specimen Collection

Synovial Fluid

Table 3. Specimen Requirements for Synovial Fluid*

<u>Test</u>	<u>Anticoagulant</u>	<u>Volume (mL)</u>	<u>Comments</u>
Cell count, differential, crystals, inclusions	Heparin, EDTA	3-5	Can be done on a few drops of fluid. Mix thoroughly.
Glucose	Fluoride or none	3-5	8-hr. fast preferred
Protein	None		
CH50	None		Freeze if not tested immediately.
C3, C4	None or EDTA		Requires 1 mL
Culture	SPS, none, or anticoagulant without bactericidal or bacteriostatic effect	3-5	Sterile tube required

* Requirements may change with advances in technology.

جمع آوری نمونه

✓ این مایع در تمام مفاصل سینوویال وجود دارد ولی نمونه غالب در آژمایشگاه از زانو کشیده شده است.

✓ روش نمونه برداری: آسپیراسیون سوزنی به نام آرتروسنتزیس

✓ SF طبیعی لخته نمی شود ولی در بیماریهای مفصلی ممکن است حاوی فیبرینوژن بوده و لخته تشکیل دهد.

بررسی آزمایشگاهی مایع سینوویال

➤ خصوصیات ظاهری

➤ تجزیه شیمیایی مایع مفصلی

➤ بررسی سیتولوژی مایع مفصلی

➤ بررسی میکروبی

Synovial Fluid / henry 2007

- Synovial fluid found in the **joint cavities** is an **ultrafiltrate of plasma** that is passed through fenestrations of the **subsynovial capillary endothelium** into the synovial cavity. Once in the cavity, it is **combined with hyaluronic acid, a glycosaminoglycan secreted by the synovial lining cells.**
- Synovial fluid **differs from the other serous fluids** in that it contains **hyaluronic acid (mucin)** and may contain crystals. Synovial fluid is **collected by arthrocentesis, an aspiration of the joint using a syringe**, moistened with an anticoagulant, usually **25 units of sodium heparin per mL of synovial fluid.**
- **Oxalate, powdered EDTA and lithium heparin should not be used** as they can produce crystalline structures similar to monosodium urate (MSU) crystals
Once removed, the **synovial fluid is usually transferred to three tubes – one sterile, one containing liquid EDTA or heparin and one red top tube – and 5-10 mL of fluid is added to each**
- . The sterile tube is sent to microbiology, the anticoagulated tube is sent to hematology and the **red top tube, after centrifugation, is used for chemical analysis.**

جمع آوري نمونه مایع سینوویال

- **نحوه تشکیل مایع سینوویال :** مایع سینوویال موجود در حفره مفصلی اولترا فیلتر سیستم مویرگی غشا سینوویال و ترکیبی از هیالورونیک اسید و گلیکوز آمین گلیکان ترشح شده از سلول های پوششی غشا سینوویال می باشد و به دلیل حضور هیالورونیک اسید (موسین) از سایر مایعات سروزی متفاوت می باشد و حاوی کریستال می باشد.

● جمع آوري مایع سینوویال

- جمع آوري استاندارد سه لوله ای شامل
- **1- لوله استریل اول جهت بخش میکرب شناسی**
- **2- لوله دوم حاوی ضد انعقاد سدیم هپارین جهت هماتولوژی (25 واحد سدیم هپارین به ازای هر سی سی مایع سینوویال) یا در صورت عدم دسترسی به لوله هپارینه از ضد انعقاد مایع EDTA/LIQUID میتوان استفاده نمود (استفاده از پودر EDTA واگزالات و لیتیوم هپارین در مایع سینوویال ممنوع است و دلیل آن تولید ساختار های کریستالی مشابه (MSU) منو سدیم اورات موجود در مایع سینوویال می باشد.)**
- **3- لوله سوم بدون ضد انعقاد جهت بخش شیمی (لوله با درب قرمز)**

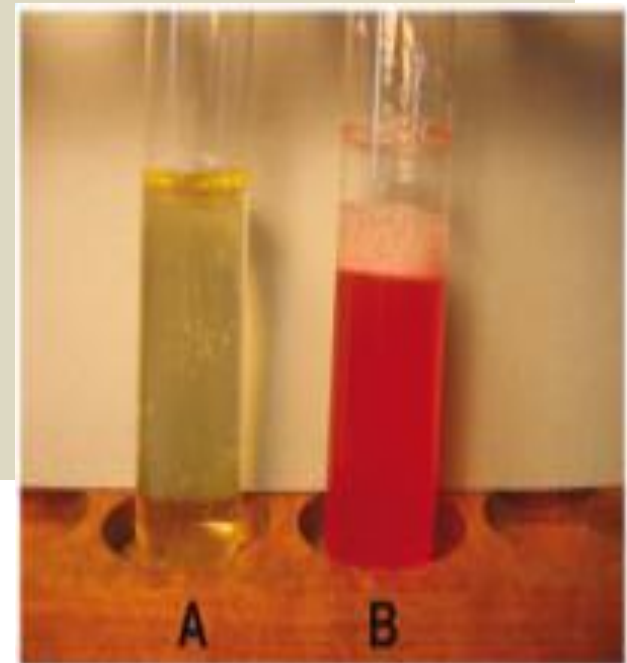
Serous Fluids

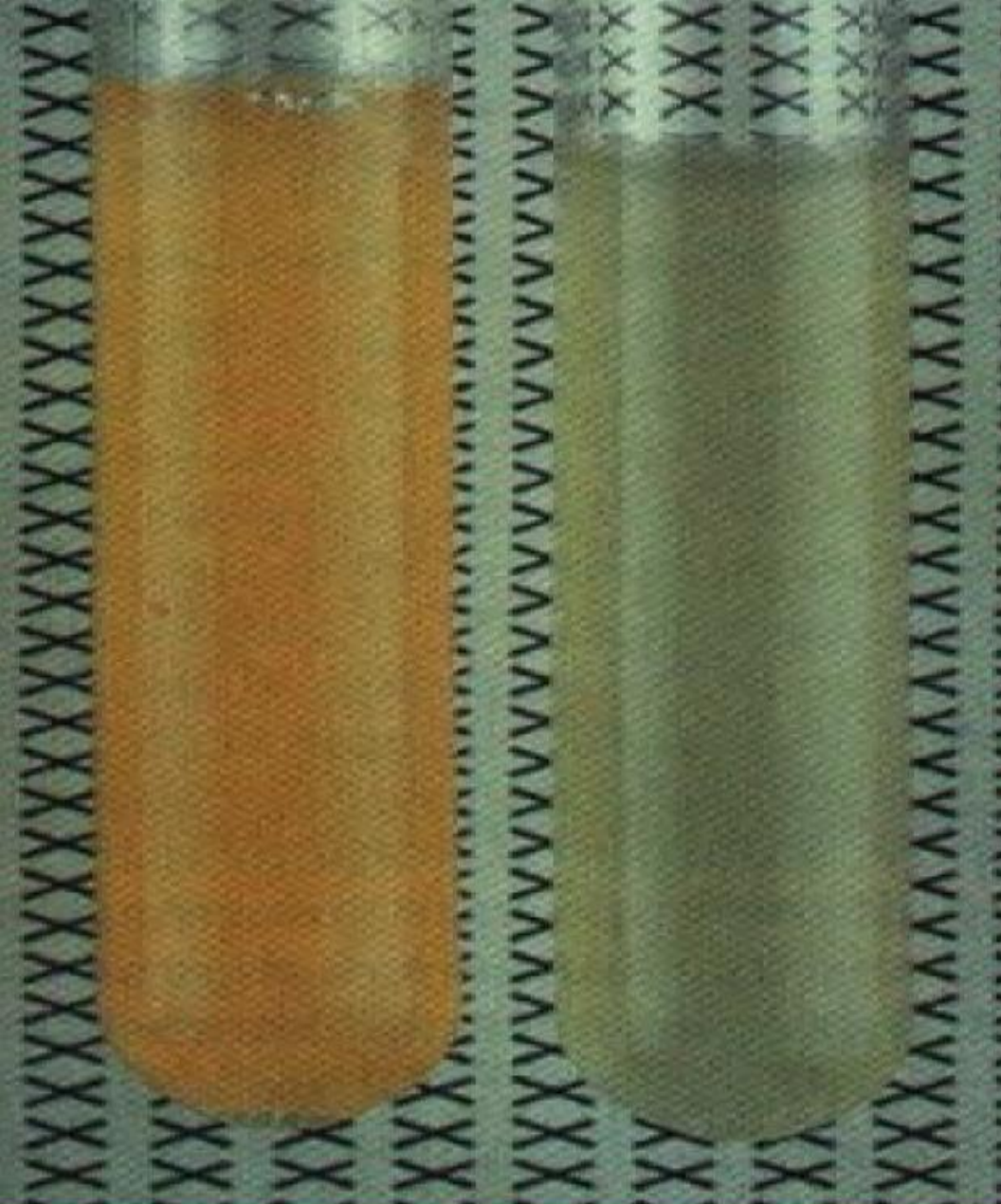
- Serous & Synovial Fluids, transported to the testing site at ***ambient temperature***.
 - Delay in transfer of specimens result in :
cell lysis, cellular degradation, and bacterial growth
-

Synovial Fluid Lab. Testing

Hematology

- Physical properties
 - Color & clarity = light yellow / straw & clear
 - Abnormal colors/ clarity as for other fluids *
- Bloody
 - Hemarthrosis
 - Traumatic tap
- White / opaque with turbidity
 - Indicate pus cells or debris
- Xanthochromia term not used!





Inflammatory Effusions



Noninflammatory Effusion

Synovial Fluid

- Normal – amber, transparent



Synovial Fluid

- Inflammatory Cells - opaque



Synovial Fluid

- Hemarthrosis



Synovial Fluid Lab. Testing

- **Physical properties**

- Viscosity

- Screening – '**String Test**' drop from pipette

- Evaluates viscosity

- Normal = @ 5+ cm long before breaking

- *Rope's test for mucin clot, **Mucin Clot Test***

- Measures degree of hyaluronate polymerization

- The test is **qualitative** and involves the addition of

- 2% acetic acid** to synovial fluid.

- Good / normal = tight ropey mass

- Poor = appears friable or fails to form

آزمایش لخته موسینی (Ropes)

■ این آزمایش با ریختن چند قطره از مایع مفصلی در لوله حاوی اسید استیک ۲ تا ۵% انجام می گیرد. به شرطی که هیالورونات دارای انسجام بوده و از درجه پلیمری شدن خوبی برخوردار باشد به صورت لخته سفید رنگ در می آید ، در حالی که در مایع مفصلی عفونی یا ملتهب ذرات سفید از هم پاشده شده در می آید آزمایش به صورت **good** (لخته جامد)، **fair** (لخته نرم)، **poor** (لخته شکننده) و **Very poor** (عدم تشکیل لخته) گزارش می گردد.

String Test

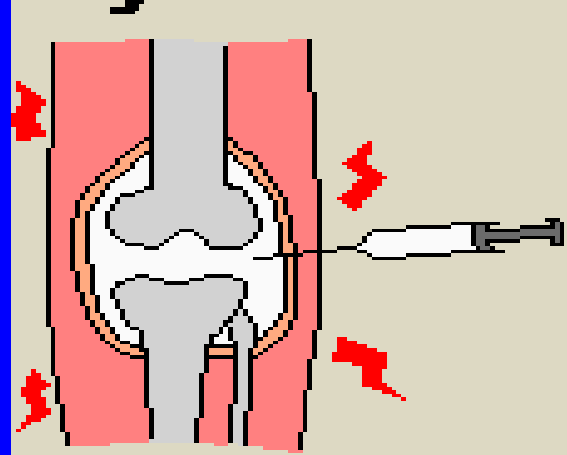


Mucin Clot Test



Specimen Collection, Cont'd

Synovial Fluid



The longer the "string", the less edema fluid and the less hydrolyzed the hyaluronic acid.

vinegar

The tougher the "clot", the less hydrolyzed the hyaluronic acid.

Fluid Description	Associated Conditions
clear fluid, solid clot	normal, osteoarthritis, trauma, bleed
cloudy fluid, solid clot	lupus, P.A., Reiter's
friable clot	
no clot	gout, gonorrhea

بیماریهای مفصلی

✓ غیرالتهابی

✓ التهابی

✓ عفونی

✓ هموراژیک

مایع سینوویال نرمال

- ظاهر: شفاف
- رنگ: بی رنگ تا زرد کمرنگ
- گلبول سفید: $> 200/\mu\text{l}$
- درصد PMN: $> 25\%$
- گلبول قرمز: NO
- اختلاف گلوکز خون و SF: $0-10 \text{ mg/dl}$

Table 12–1**Normal Synovial Fluid Values²**

Volume	<3.5 mL
Color	Colorless to pale yellow
Clarity	Clear
Viscosity	Able to form a string 4–6 cm long
Leukocyte count	<200 cells/ μ L
Neutrophils	<25% of the differential
Crystals	None present
Glucose:plasma difference	<10 mg/dL lower than the blood glucose
Total protein	<3 g/dL

بیماریهای مفصلی- غیر التهابی

- ظاهر: شفاف
- رنگ: گزانتوکرومیک
- گلبول سفید: $>3000/\mu\text{l}$
- درصد PMN: $>30\%$
- گلبول قرمز: NO
- اختلاف گلوکز خون و SF: $0-10\text{ mg/dl}$

بیماریهای مفصلی - التهابی

- ظاهر: شفاف/ کدر
- رنگ: گزانتوکرومیک متمایل به سفید
- گلبول سفید: $3,000-75,000 / \mu\text{l}$
- درصد PMN: $< 50\%$
- گلبول قرمز: NO
- اختلاف گلوکز خون و SF: $0-40 \text{ mg/dl}$

بیماریهای مفصلی - عفونی

- ظاهر: کدر
- رنگ: سفید
- گلبول سفید: $50,000-200,000 / \mu\text{l}$
- درصد PMN: $< 90\%$
- گلبول قرمز: Yes
- اختلاف گلوکز خون و SF: $20-100 \text{ mg/dl}$

بیماریهای مفصلی- هموراژیک

- ظاهر: کدر
- رنگ: قرمز-قهوه ای یا گزانتوکرومیک
- گلبول سفید: $50-10,000/\mu\text{l}$
- درصد PMN: $>50\%$
- گلبول قرمز: Yes
- اختلاف گلوکز خون و SF: $0-20 \text{ mg/dl}$

Pathologic Classification of Synovial Fluids

Test	Normal	Group I Noninflammatory	Group II Inflammatory	Group III Septic	Group IV Hemorrhagic
Color	Pale yellow	Yellow	Yellow-white	Yellow-green	Red-brown
Viscosity	High	High	Low	Low	Decreased
Mucin Clot	Firm	Firm	Friable	Friable	Friable
Leukocyte count (cells μ L)	<200	200-2000	2000-100 000	10 000->100 000	>5000
% Neutrophils	<25	<25	>50	>75	>25
Glucose (mg/dL)	~Blood	~Blood	>25 mg/dL lower than blood	>25 mg/dL lower than blood	~Blood
Culture	Negative	Negative	Negative	Often positive	Negative

بررسی سیتولوژی مایع مفصلی

- گلبول سفید: $< 200 \text{ cell}/\mu\text{l}$ است که لنفوسیت (15%)، نوتروفیل ($> 25\%$) و منوسیت و ماکروفاژ حدود ۶۵ درصد است.
- در التهابهای شدید: $100,000 \text{ Cell} / \mu\text{l} \leq$
- سلول LE در بیماری لوپوس
- سلول رایتز در بیماری رایتز
- راگوسیت در بیماری آرتریت روماتوئید
- بررسی حضور کریستالها: کریستالهای اصلی اورات منوسدیم در نقرس، پیروفسفات کلسیم در نقرس کاذب، کریستالهای کلسترول، کریستال هیدروکسی آپاتیت (ماده معدنی موجود در غضروف) و کریستالهای کورتیکواستروئید (تزریقات دارویی)
- راگوسیت: نوتروفیل‌های دارای گرانولهای سیتوپلاسمی کوچک و تیره که حاوی رسوب فاکور روماتوئید است.
- سلول رایتز: ماکروفاژهای واکوئل دار که نوتروفیل‌های دژنره را بلعیده اند.

Quantitative Assessment

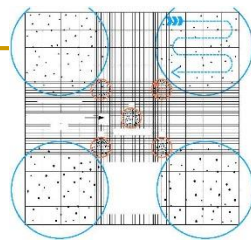
Manual Counting, Procedure

- **Mix** the specimen well by rotation on an **automated mixer**: maximum of **2 to 5 min.** (*excessive rocking may damage cells*) or **hand mix** by inverting the tube **10 to 15 times**.
- The exception is **synovial fluid**, which must be mixed for **5 to 10 min** due to the **viscosity** of the fluid.
- If the fluid is in a conical tube, **flick** the bottom of the conical tube several times
- The **more turbid the sample**, the greater the mixing process impacts cell count accuracy.

Specimen Dilutions

- Different diluents,
 - **Isotonic saline:** white and red cell
 - **acetic acid** or **hypotonic saline** may be used to lyse red cells for white cell dilutions.
- Acetic acid should not be used as a diluent for synovial fluid manual nucleated cell counts, since **mucin will coagulate**.
- If manual nucleated cell counts are performed on synovial fluid samples, erythrocytes can be lysed, with preservation of nucleated cells, by using a **hypotonic saline solution (0.3%)**.

Recommendation for counting



- *The following guidelines are recommended for counting areas:*
- a) If $<$ an estimated **200 cells** are present in all **9** squares, count **all 9 squares**.
- b) If $>$ **200 cells** are present in **all 9 squares**, then count the **4 corner squares**.
- c) If $>$ **200 cells** are present **in one square**, then count **5 of the squares within the center square**

Cell Counting Procedures

- For accuracy, there should be even distribution of cells (*approximately no more than 10 cells variation in the large squares*).
 - Cells should not overlap. *For diluted samples, a minimum of 200 cells should be counted.*
-

White and Red Blood Cell Counts

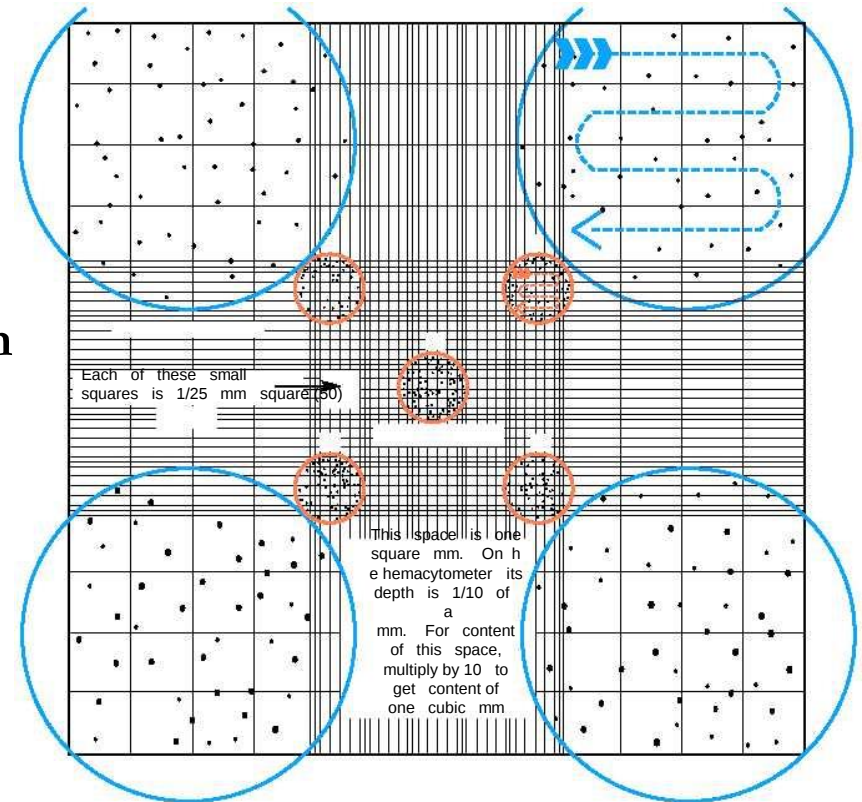
- Nucleated cells may be counted in the **same chamber** as erythrocytes.
- *All **9** squares if **no** dilution*
- *All **9** squares for **1:10** dilution*
- ***4** corner squares for **1:20** dilution*
- ***Center square** for **1:100** dilution*
- ***Red cell area** for **1:200** dilution*

Cell Counts

- Reference range leukocytes
“normal” adult CSF
0-5 cells/μL
□ mononuclears
- RBC count is of limited use, but can be used to correct CSF leukocyte counts* & CSF protein values of a traumatic tap CSF.

$$W^* = \frac{WBC_f - WBC_b \times RBC_f}{RBC_b}$$

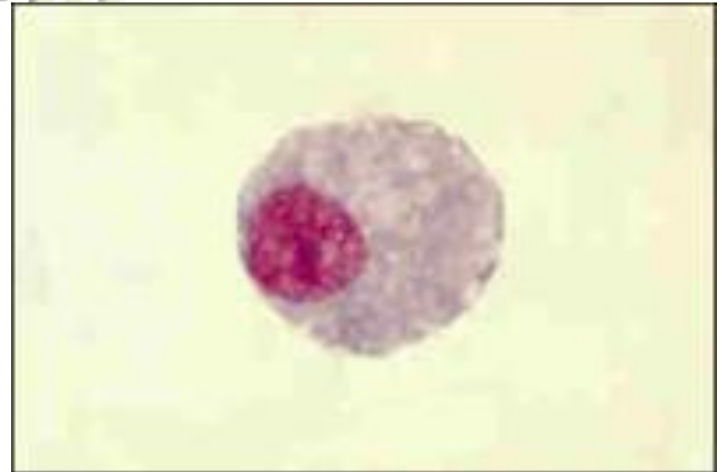
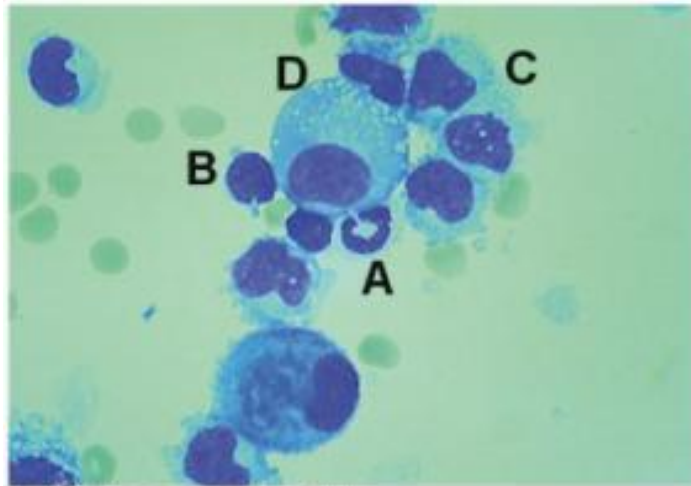
- RBC count is calculated by **subtracting** the **WBC** count from the *total cell count*.



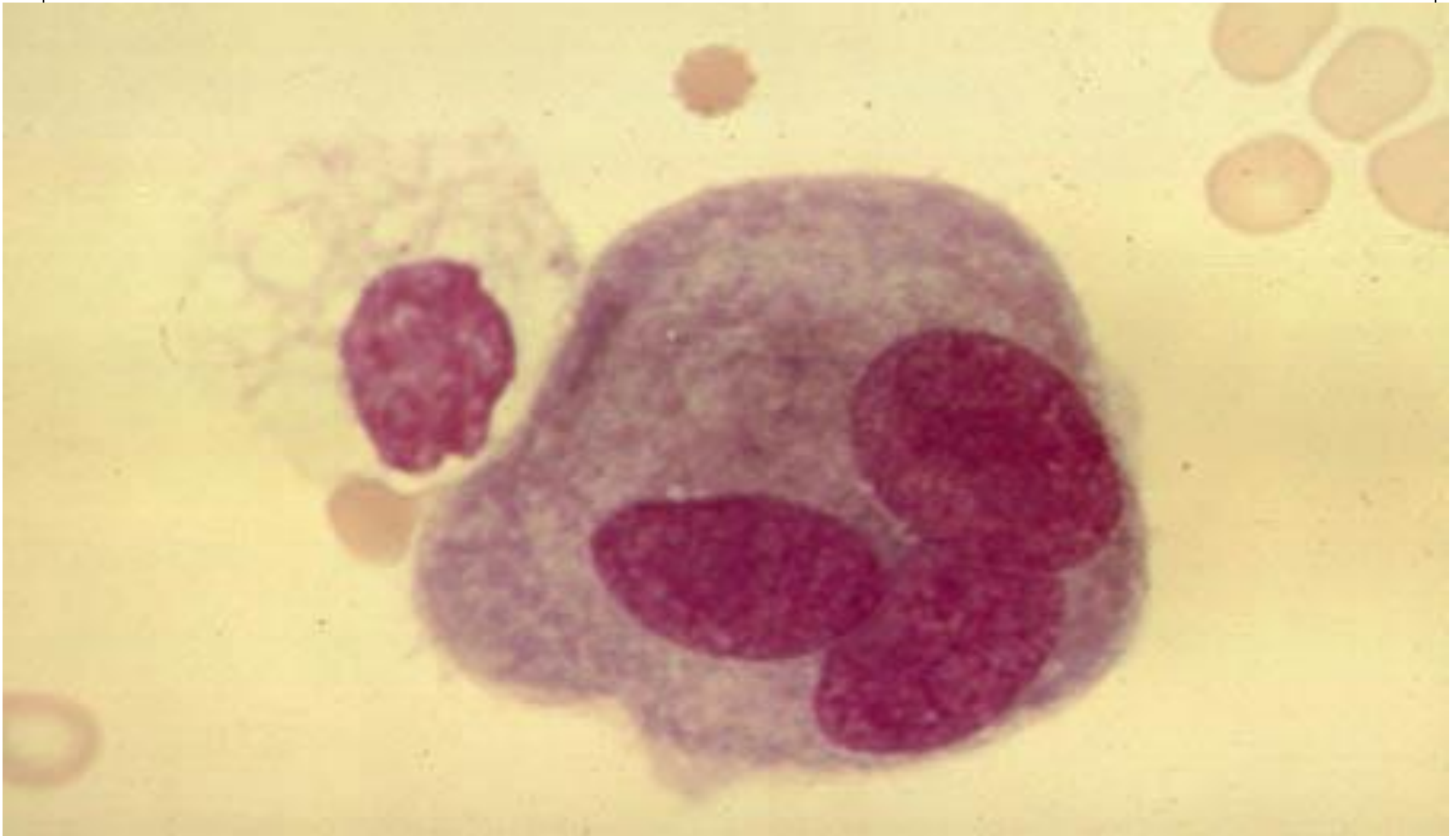
**One WBC added for every 700 RBC
8mg/dl protein for every 10.000 RBC**

Synovial Fluid

- Cell differential -Wright's stain
 - Cells of peripheral circulation
 - neutrophils 7%,
 - lymphocytes 24%,
 - Monocytes 48%, macrophages 10%,
 - and synovial lining cells 4%.



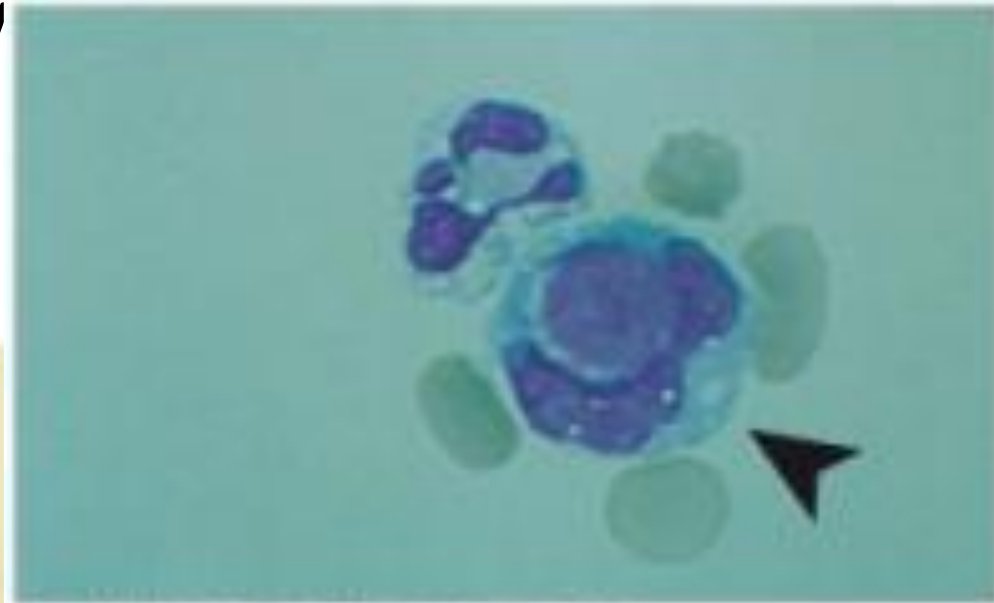
Synovial lining cell



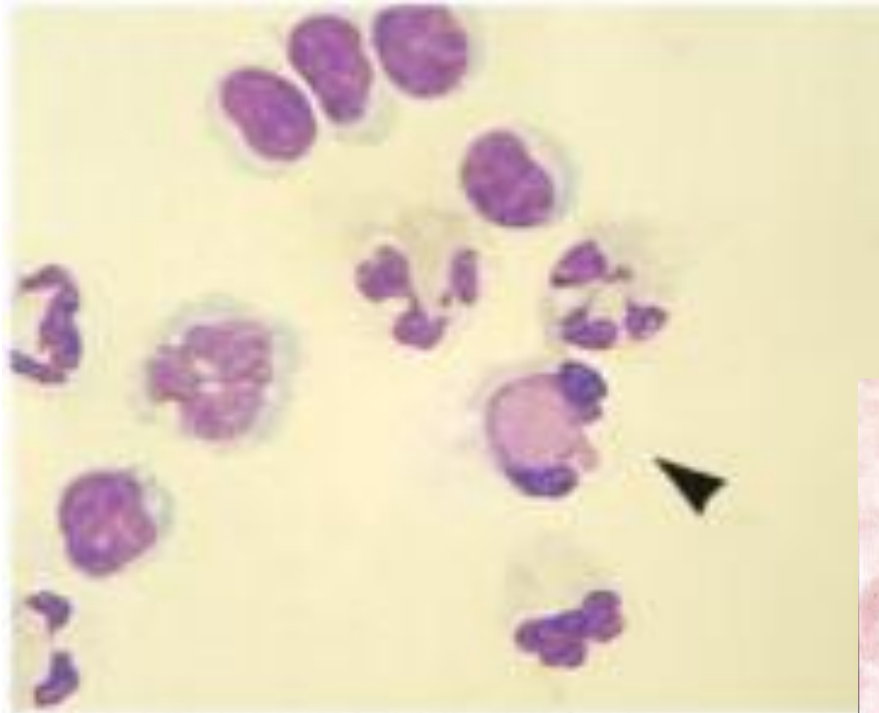
Tart cells

Synovial fluid

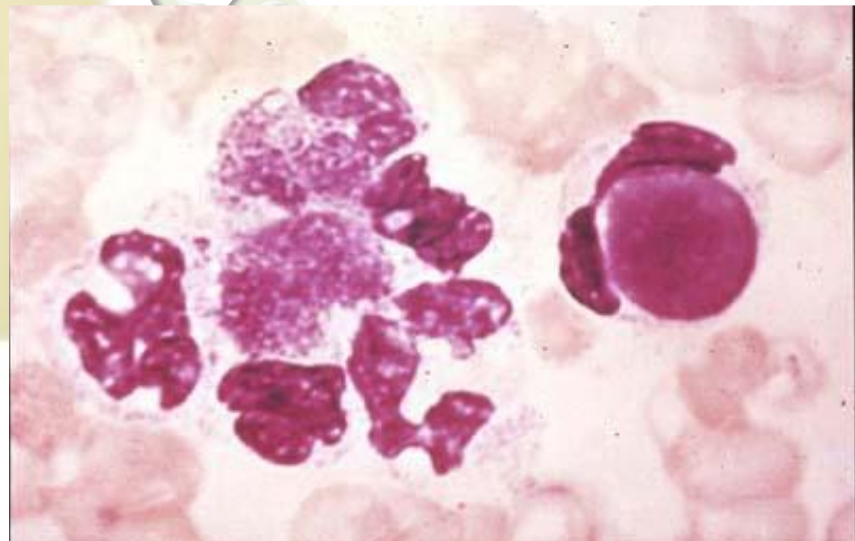
LE cells



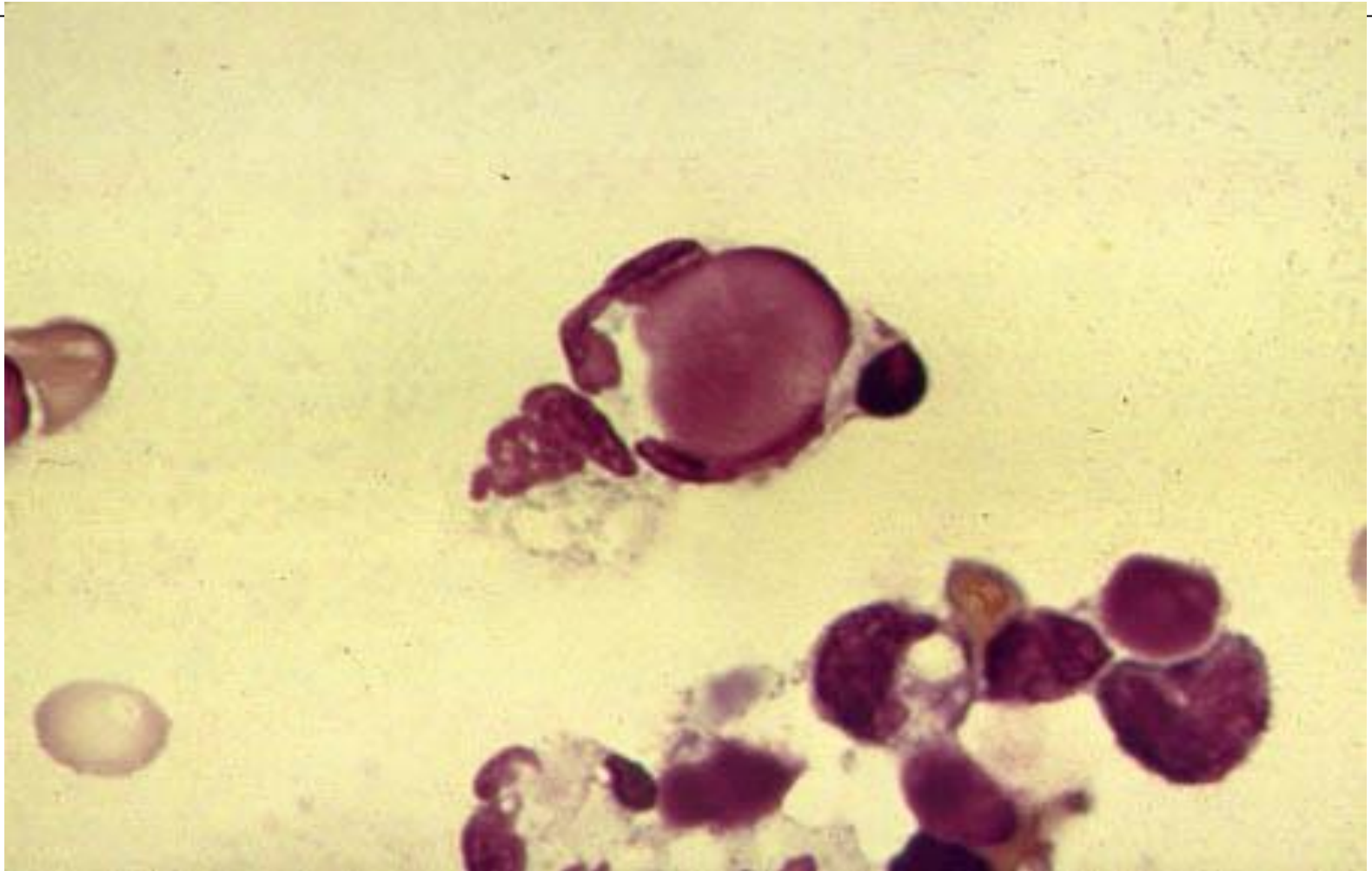
Copyright © 2011 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins



Copyright © 2011 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins



LE cell in synovial fluid

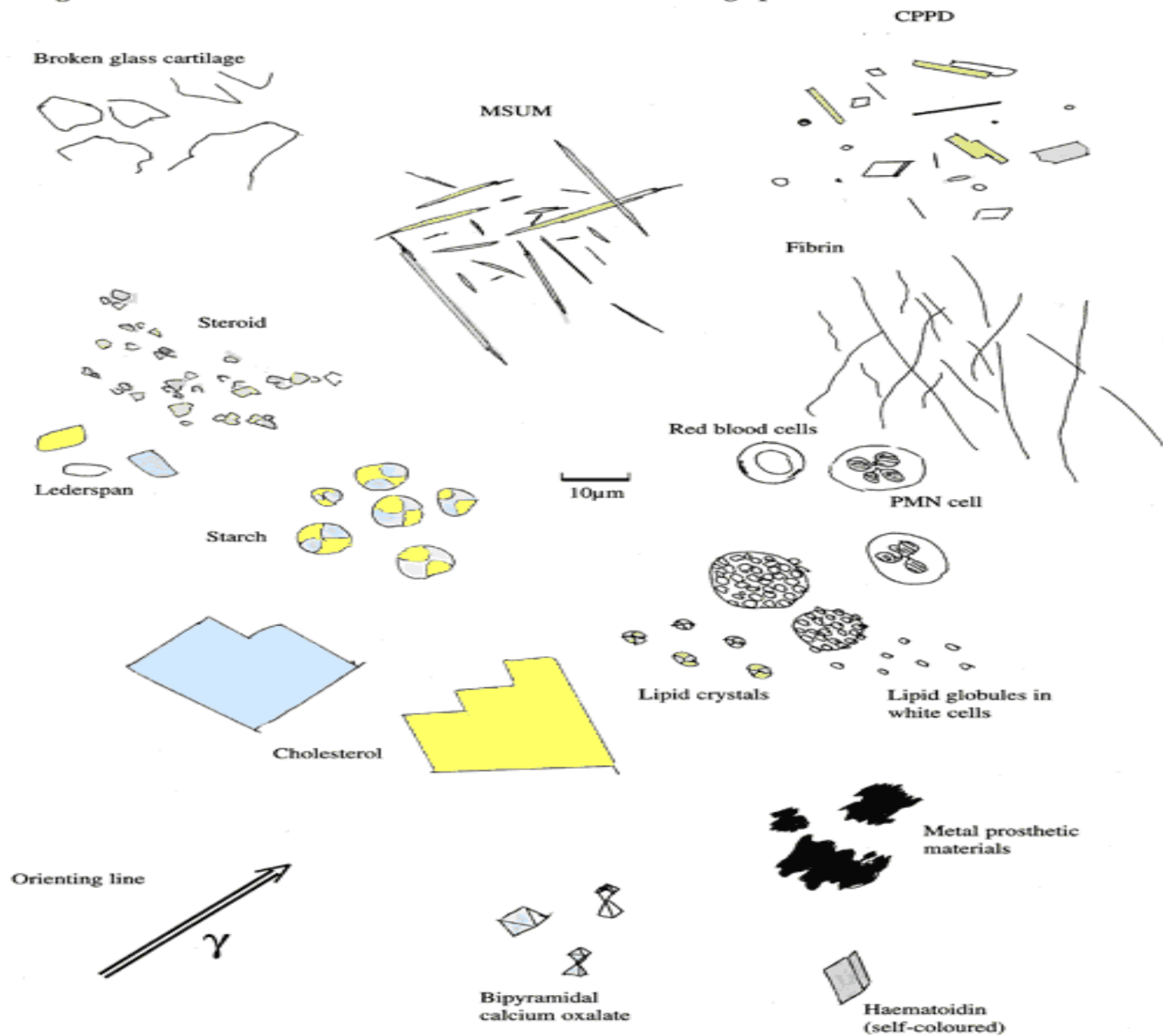


Microscopic exam for crystals

- Use regular and polarized light
- Crystals may be intra-cellular or extra-cellular
 - Monosodium urate—gout artheritis
 - Calcium pyrophosphate —pseudo gout
 - Cholesterol —non specific; chronic inflammatory
 - Apatite —calcificartheritis(mineral change in cartilage)
 - Corticosteroid —drug injections

Fig 1

Particles seen in SF under high power.



MSU

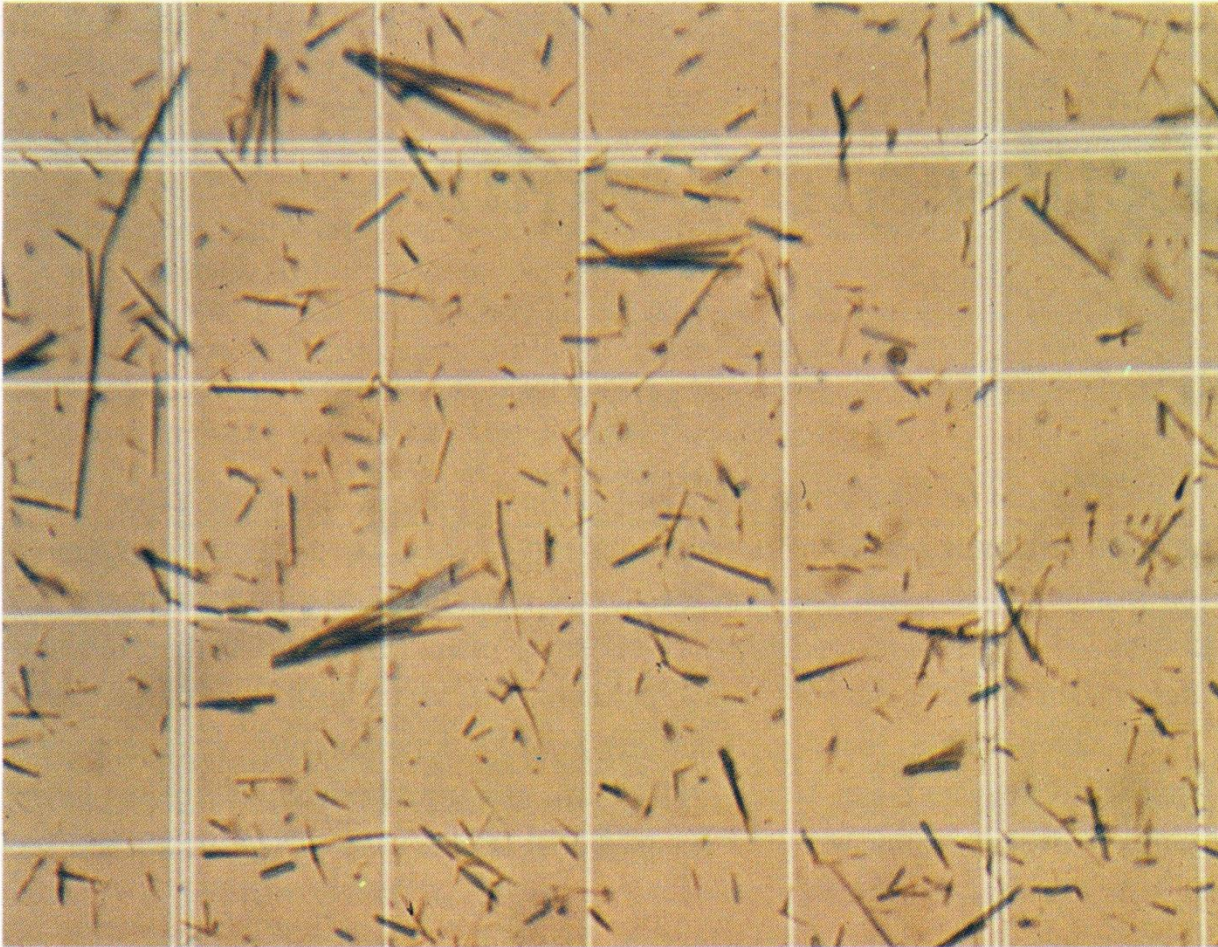


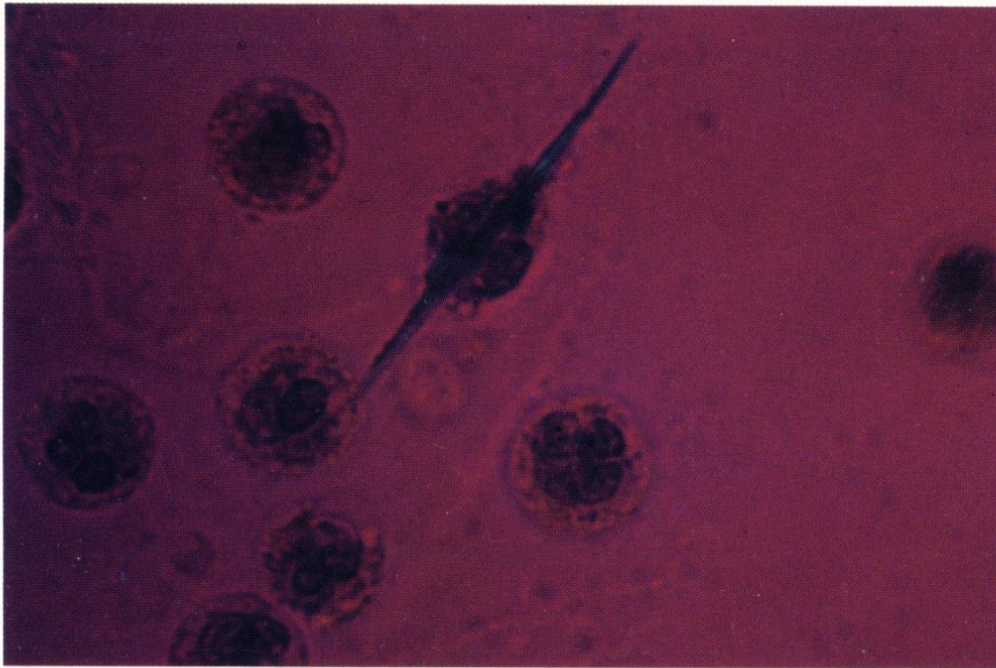
Figure 3–2.

A leukocyte counting chamber can also be used to quantitate crystals. Note large numbers of MSU crystals in the chamber. $\times 100$.



Figure 4-31.

Supravital stain of synovial fluid from a patient with acute gouty arthritis. **A**, A large needle-shaped monosodium urate crystal is phagocytized by a polymorphonuclear cell ("olive on a stick" sign), and is surrounded by healthy polymorphonuclear cells. The crystal assumes a brownish color with the stain. Fresh preparation, cresyl violet and methylene blue stain, regular light, $\times$ oil immersion. **B**, Under compensated polarized light, the crystal retained its characteristic strong birefringence with negative elongation. Cresyl violet and methylene blue stain, compensated polarized light, $\times$ oil immersion. (From Reginato, A. J., Falasca, G. F., and O'Connor, C. R.: Supravital stain of synovial fluid. Submitted for publication.)



B

Mono-sodium urate: Intracellular

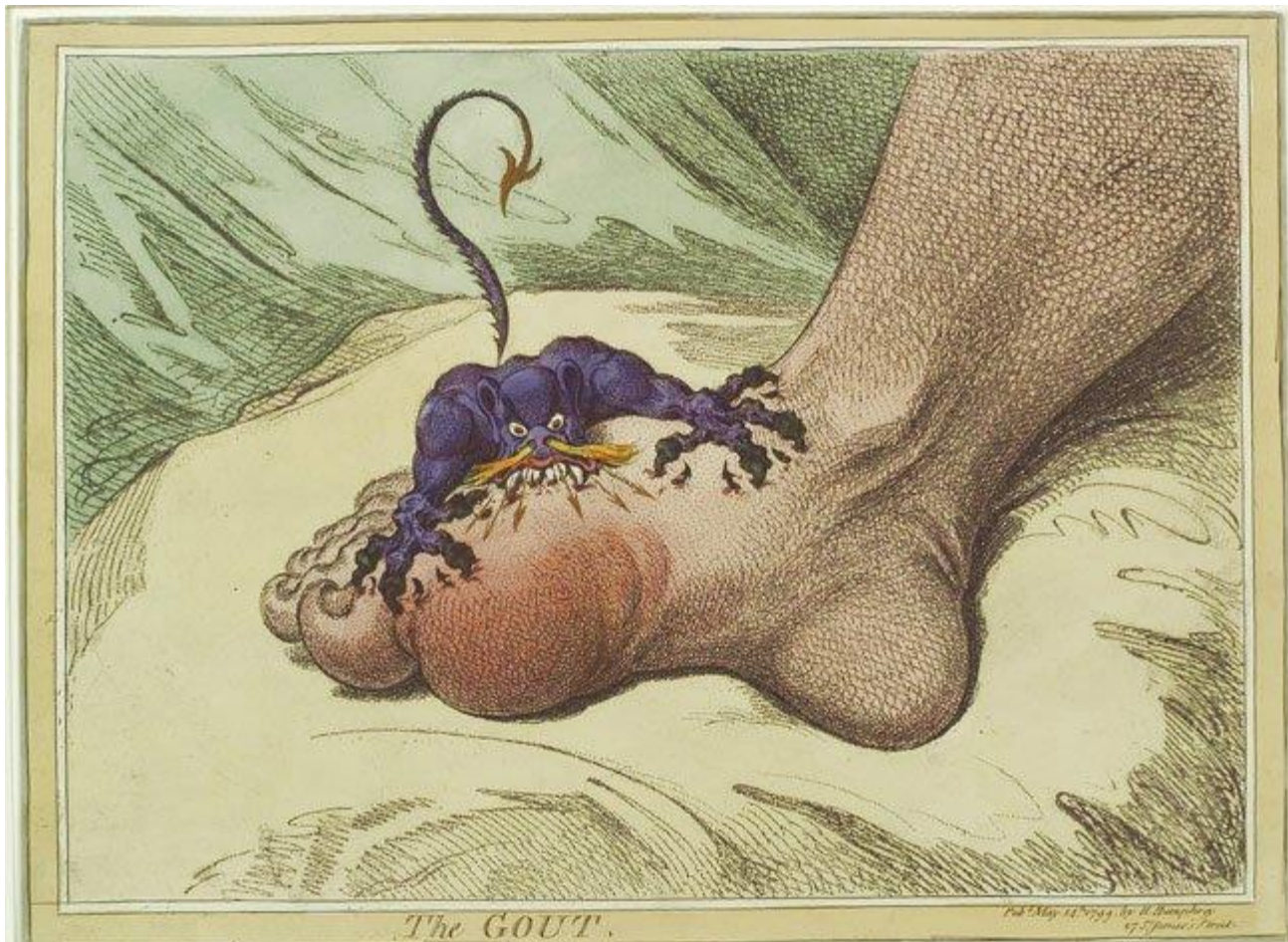


Intracellular crystals
indicate acute flare



“The Gout”

James Gillary, 1799



Gout- an evil demon attack the toe

CPPD

Figure 4–32.

Testesimplet stain of the synovial fluid from a patient with calcium pyrophosphate dihydrate (CPPD) pseudogout. A rod-shaped CPPD crystal is inside a polymorphonuclear cell. Fresh preparation, cresyl violet and methylene blue stains, ordinary light, × oil immersion. (From Reginato, A. J., Falasca, G. F., and O'Connor, C. R.: Supravital stain of synovial fluid. Submitted for publication.)



CPPD

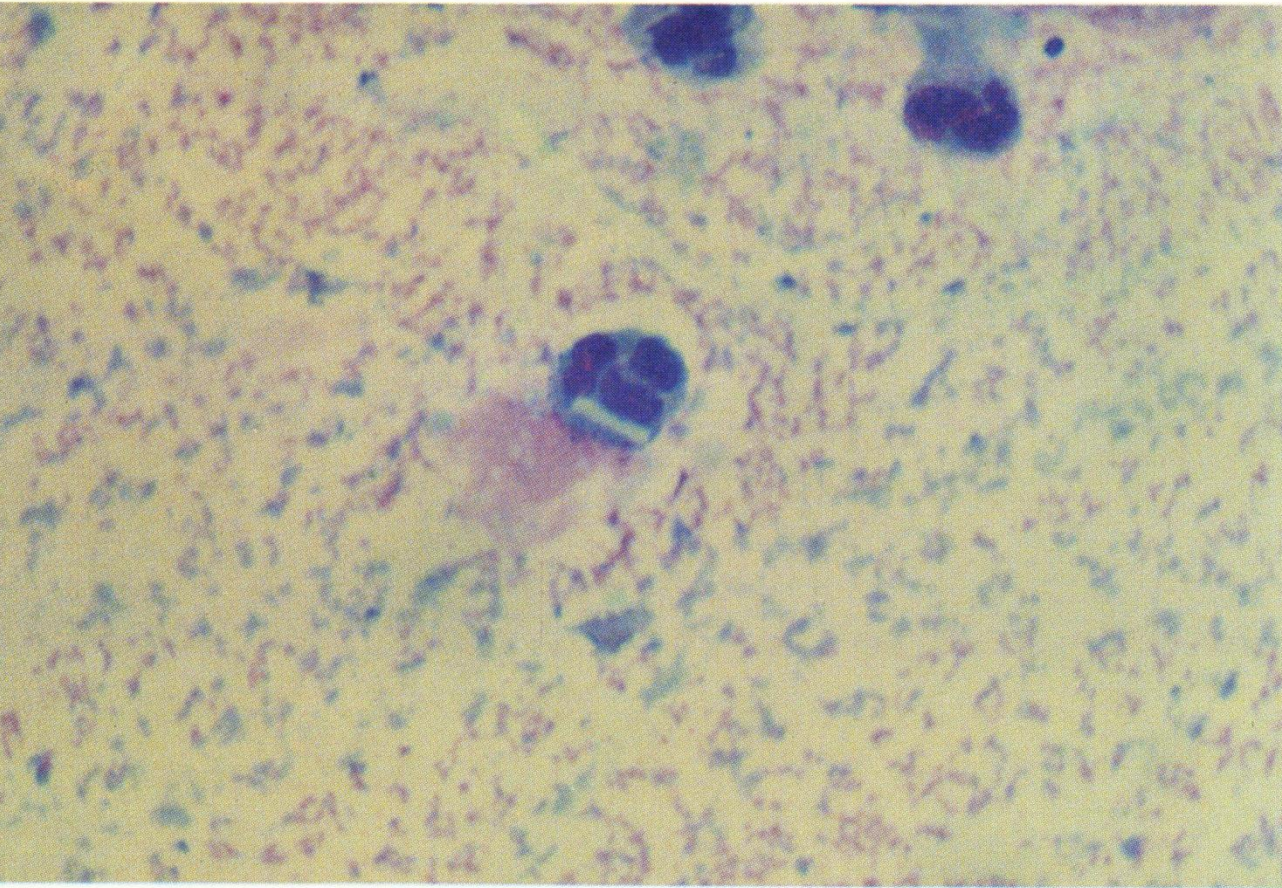


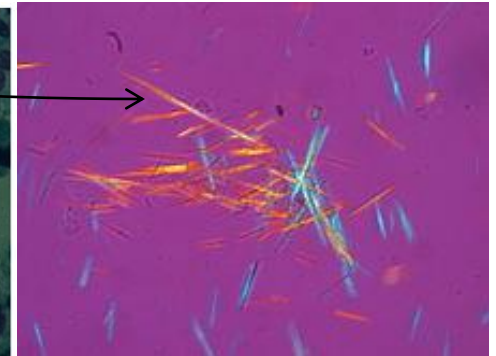
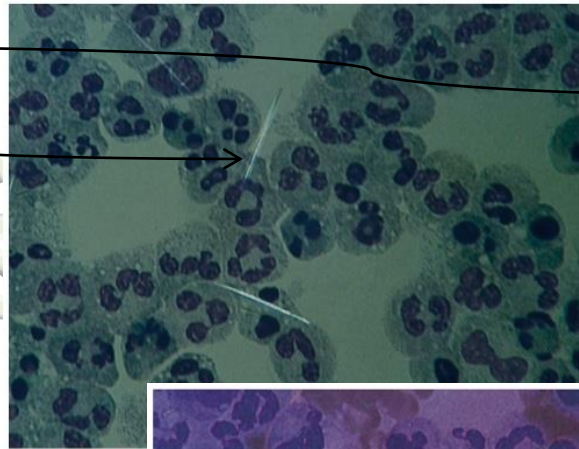
Figure 8–9.

Polymorphonuclear cell containing a CPPD crystal or the cleft from which it was removed on Wright stain. Calcium pyrophosphate crystals are seen frequently in stained preparations because they are less water soluble than MSU crystals. Synovial fluid, ordinary light, Wright stain, $\times 400$.

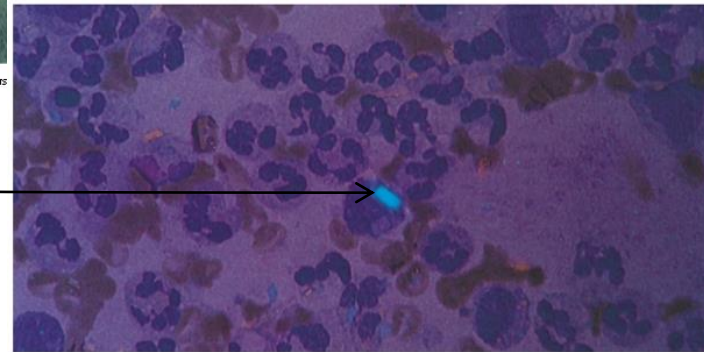
Synovial Fluid

- In addition to counting and identifying cells; identification of any crystals present aids in diagnosis.

- Monosodium urate associated with gouty arthritis.



- Calcium pyrophosphate associated with pseudogout.



Copyright © 2011 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

- Blunt ended rod-like crystals resembling monosodium urate, crystals can be seen in patients following joint steroid injection.
- Others: oxalate and cholesterol

Cholesterol Crystal

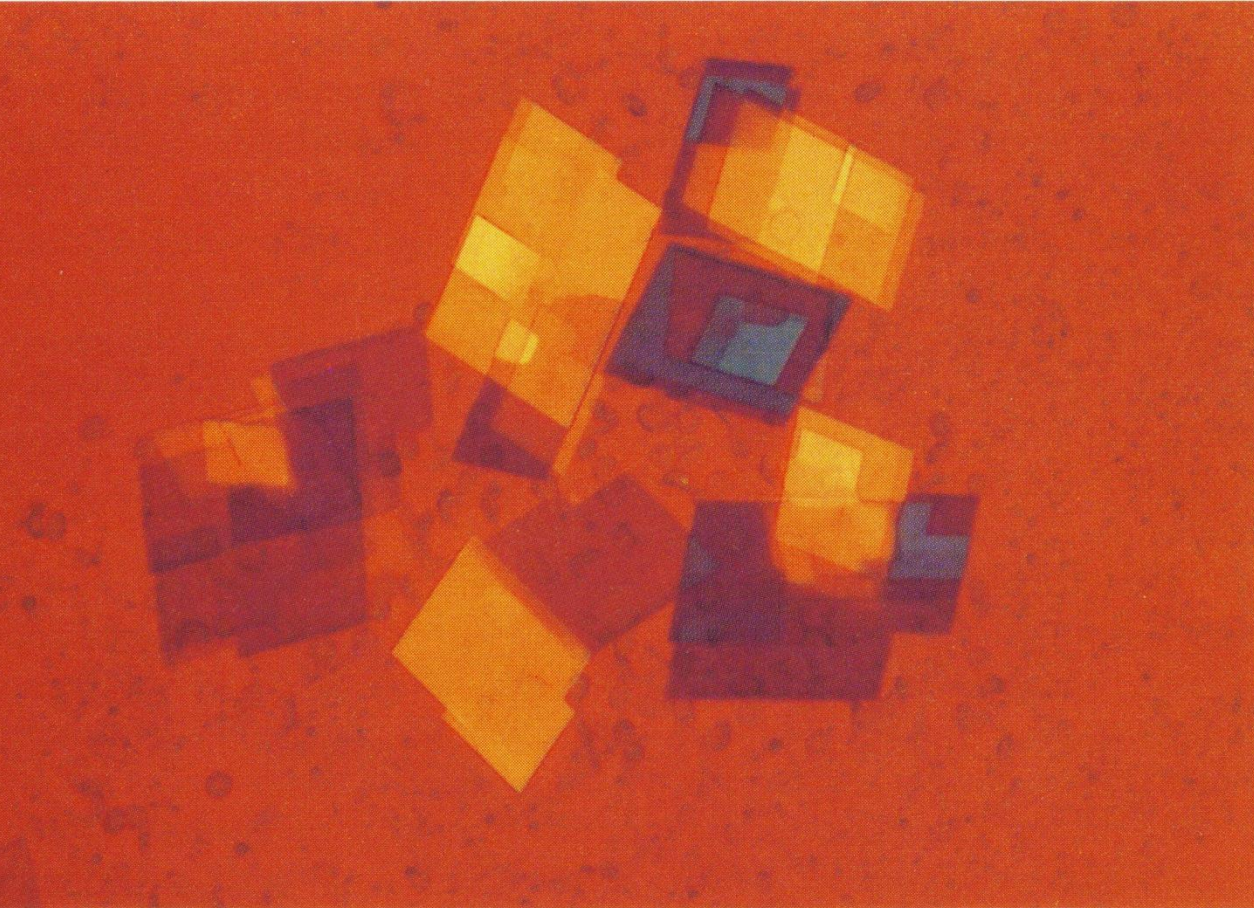


Figure 11–1.

Large plate-shaped crystals with notched corners, resembling the Utah state map, characteristic of cholesterol monohydrate. These crystals measure between 10 and 100 μm and are common in chronic articular and bursal effusions of patients with rheumatoid arthritis.^{2,3,13–18} Similar crystals are seen in xanthomas,^{10–12} chronic gouty tophaceous deposits,^{19,20} and, occasionally, in the synovial fluid of patients with osteoarthritis.²¹ Compensated polarized light, $\times 400$. (From Reginato, A. J. and Kurnik, B. R. C.: Calcium oxalate and other crystals associated with kidney diseases and arthritis. *Semin. Arthritis Rheum.*, 18:198, 1989.)

تجزیه شیمیایی مایع مفصلی

➤ گلوکز مایع مفصلی

➤ سنجش پروتئین مایع مفصلی

➤ آزمایشات اضافی: لاکتات و اسید اوریک

گلوکز مایع مفصلی

- مقدار طبیعی گلوکز مایع سینوویال به مقدار گلوکز خون بستگی دارد.
- بیمار باید حداقل 8 ساعت ناشتا باشد تا بین این دو مایع تعادل برقرار شود.
- بطور طبیعی گلوکز مایع سینوویال باید حداکثر 10 میلی گرم در دسی لیتر از گلوکز خون کمتر باشد.

سنجش پروتئین مایع مفصلی

- به دلیل عدم عبور مولکولهای بزرگ پروتئینی از غشاء سینوویال، مایع سینوویال کمتر از 3g/dl پروتئین دارد ($1/3$ مقدار سرمی آن).
- در بیماریهای التهابی و خونریزی دهنده، مقدار پروتئین تام افزایش می یابد ولی سنجش پروتئین مایع مفصلی سهم زیادی در طبقه بندی این بیماریهای ندارد.
- درحالت عادی فیبرینوژن در مایع مفصل وجود ندارد ولی در برخی شرایط وارد آن شده و باعث انعقاد SF می گردد.
- گاهی اوقات بطور موضعی در بافت مفصل Ig تولید می گردد که وارد مایع مفصل می شود.

سنجش لاکتات مایع مفصلی

❖ با اندازه گیری لاکتات مایع مفصلی می توان به سرعت آرتریت التهابی را از نوع عفونی تمیز داد. افزایش لاکتات مایع سینوویال بیش از 30 mg/dL باشد به احتمال 98% آرتریت عفونی ناشی از کوکسی های گرم مثبت و یا باسیلهای گرم منفی را تایید می نماید.

سنجش اسید اوریک مایع سینوویال

✓ میزان اسید اوریک SF تقریبا معادل سطح سرمی آن است. در بیماریهای التهابی به جز بیماری نقرس سطح اسید اوریک SF کمتر از سطح سرمی آنست.

✓ ارزش بالینی اسید اوریک SF ناچیز است مگر در بیماری نقرس زمانیکه کریستالهای اورات در SF مشاهده نشوند اندازه گیری آن کمک کننده است.

دامنه مرجع ترکیبات موجود در SF

Reference Intervals for Synovial Fluid Constituents		
Constituent	Synovial fluid	Plasma
Total protein	1–3 g/dL	6–8 g/dL
Albumin	55%–70%	50%–65%
α_1 -Globulin	6%–8%	3%–5%
α_2 -Globulin	5%–7%	7%–13%
β -Globulin	8%–10%	8%–14%
γ -Globulin	10%–14%	12%–22%
Hyaluronic acid	0.3–0.4 g/dL	
Glucose	70–110 mg/dL	70–110 mg/dL
Uric acid	2–8 mg/dL	2–8 mg/dL
Lactate	9–29 mg/dL	9–29 mg/dL

مایعات سروزی

serous fluid

plural fluid

peritoneal fluid

pericardial fluid

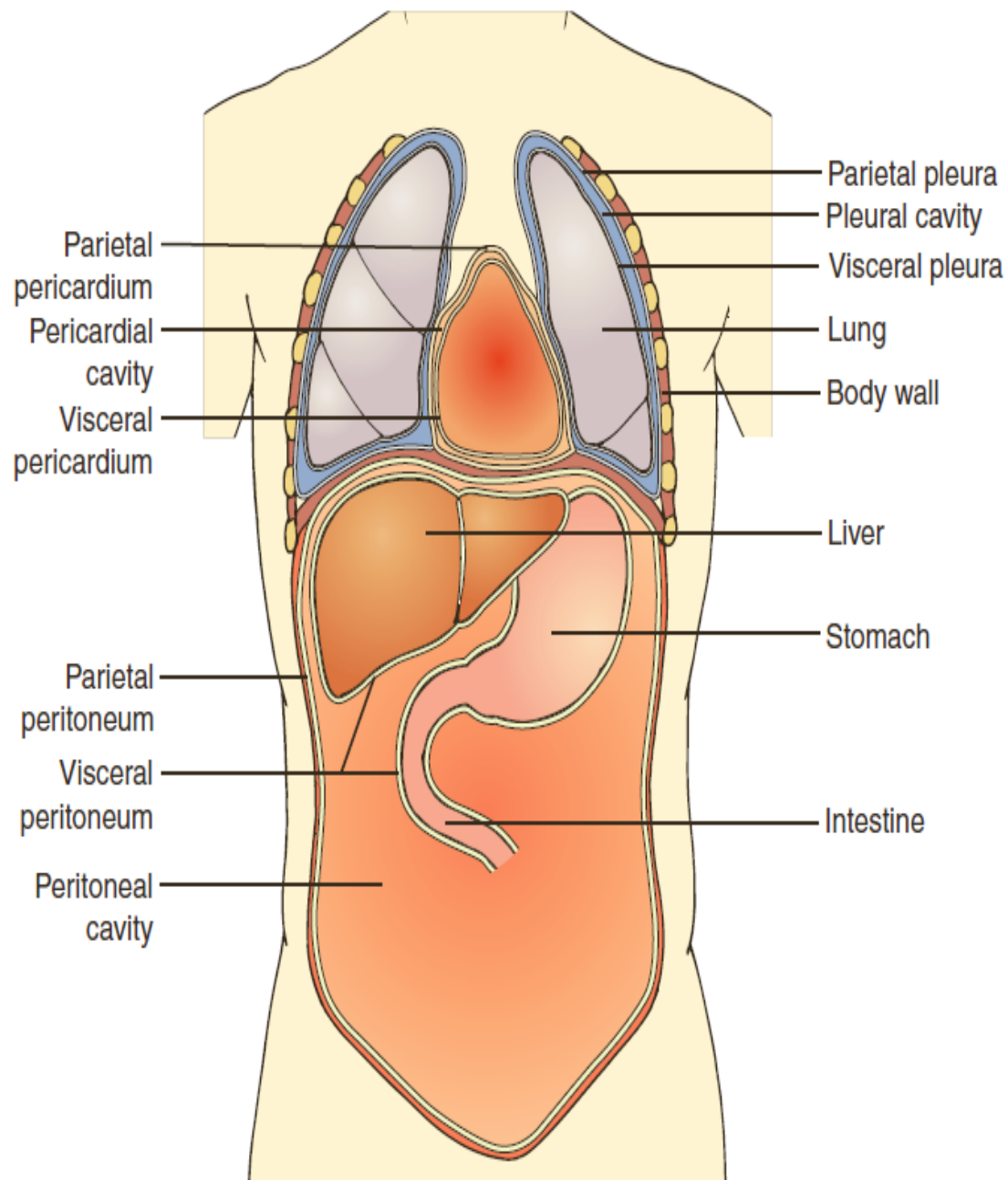
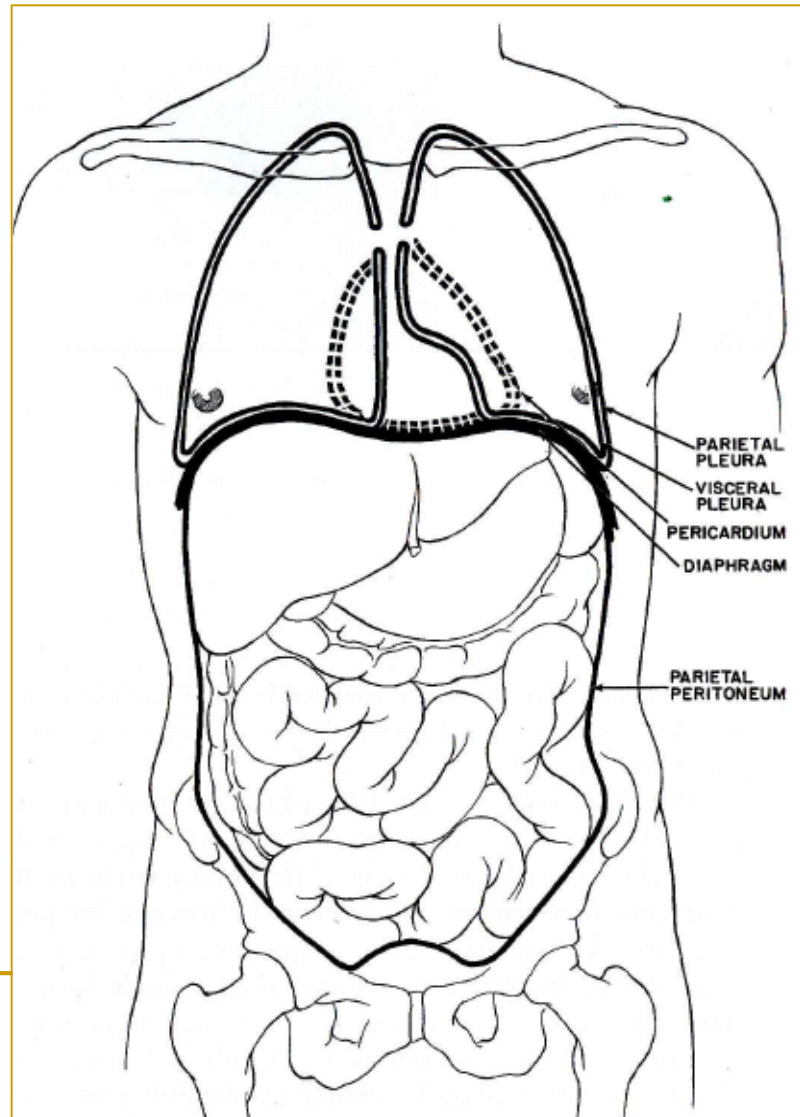


Figure 13–1 The body areas and membranes where serous fluid is produced. 🌐

Serous Body Fluids

Schematic representation of the three body cavities



مایعات سروزی

➤ حفرات بسته بدن نظیر جنب، پریکارد و صفاق بوسیله دو پرده پوشیده می شوند، مایع بین این دو پرده را مایع سروزی می گویند.

➤ مایعات سروزی شامل: مایع پلور، مایع پریتونئال و مایع پریکارد.

➤ مایعات سروزی نتیجه اولترافیلتراسیون سرم از این غشاها هستند.

➤ وظیفه: تسهیل حرکت پرده های تشکیل دهنده حفره هاست.

➤ عوامل دخیل در تشکیل و تخلیه مایعات سروزی:

1- فشار هیدرواستاتیک

2- فشار کلوئید اسموتیک

➤ ترانزودا یا اگزودا؟ و نحوه تمایز آنها

Specimen Collection and Handling

Fluids for laboratory examination are collected by needle aspiration from the respective cavities. These aspiration procedures are referred to as **thoracentesis** (pleural), **pericardiocentesis** (pericardial), and **paracentesis** (peritoneal). Usually, abundant fluid (>100 mL) is collected; therefore, suitable specimens are available for each section of the laboratory.

An ethylenediaminetetraacetic acid (**EDTA**) tube is used for cell counts and the differential. Sterile heparinized or sodium polyanethol sulfonate (**SPS**) evacuated tubes are used for microbiology and cytology. For better recovery of microorganisms and abnormal cells, concentration of large amounts of fluid is performed by centrifugation. Chemistry tests can be run on clotted specimens in plain tubes or in heparin tubes. Specimens for pH must be maintained anaerobically in ice.¹

Serous Body Fluids, cont.

- *Body cavities*

- Pericardial -heart

- Pleural

- Peritoneal

- *Membranes*

- Lined with mesothelial cells

- Parietal –lines cavity wall

- Visceral –covers organs contained within

- Serous fluids fill the space between

- The serosal fluids are plasma ultra filtration

- mesothelial lining does not add any substance

Serous Body Fluids are “**ultra filtrate**” of the plasma

Closely resembles the plasma (as opposed to CSF)

Serous Body Fluids, cont.

Types of serous fluids

- Pericardial fluid –around heart
- Pleural fluid (thoracic fluid) –lung cavity
- Peritoneal (ascitic fluid) –abdominal cavity

Reasons for analysis

- Infections
- Hemorrhages
- malignancies,
- and other disorders

Serous Body Fluids, Composition & Formation

■ *Effusion*

- an increase in the serous fluid due to some disruption in production &/ re-absorption processes.
 - Classification of cause of an effusion is aided by determining if the fluid is a “**transudate**” or an “**exudate**”.
-

Transudate vs. Exudate

- **Transudate**
- result of a systemic disorder that disrupts the balance of fluid production / fluid re-absorption.

Examples:

- Pleural transudate—congestive heart failure;
 - Pericardial transudate—nephrotic syndrome, metastatic cancer
-

ترنزودا Transudate

➤ علت: افزایش فشار هیدرواستاتیک یا کاهش فشار انکوتیک
(روند مکانیکی)

➤ مایعی است که از نظر پروتئین فقیر است. ناشی از بیماریهای
خارج از پرده های پوشاننده حفره هاست.

➤ اغلب در ادم یا ورم عمومی بدن افزایش می یابد.

Transudate vs. Exudate

■ Exudates

- term to classify the effusion that is a result of a problem with the membranes themselves.
- Produced by conditions that directly involve the membranes of the particular cavity, ex. infections, inflammation, and malignancies
- Thought of as an inflammatory process
- **Exudate examples:**
 - Pleural exudate—carcinoma, pneumonia, trauma
 - Pericardial exudate—infection, cardiovascular disease (CV) trauma, cancer

اگزودا exudate

- علت: درگیری مستقیم غشاهای یک حفره خاص مطرح می باشد (روند التهابی) نظیر عفونتها و بدخیمی ها
- سرشار از پروتئین
- در نتیجه اختلال در پرده های حفره سروزی

معیارهای لایتز

تست آزمایشگاهی	ترانزودا	اگزودا
از نظر ظاهری	شفاف زرد کم رنگ	کدر و خونی
پروتئین تام	3 گرم درصد یا کمتر	بیش از 3 گرم درصد
نسبت پروتئین مایع به پروتئین سرم	کمتر از 0.5	بیش از 0.5
نسبت LD مایع به LD سرم	کمتر از 0.6	بیش از 0.6
LD مایع	کمتر از ULN سرم $\times 0.67$	بیش از ULN سرم $\times 0.67$
وزن مخصوص	کمتر از 1.015	بیش از 1.015

Differentiation Between Transudates and Exudates

CHARACTERISTIC / TEST	TRANSUDATE	EXUDATE
Color	Pale yellow	Any abnormal color
Clarity	Clear	Bloody cloudy, purulent, turbid
Specific gravity	< 1.015	>1.015
Glucose	Equal to serum	Over 30 mg less than serum level
Protein	<3.0 g/dL	>3.0 g/dL
Fluid / serum protein ratio	<0.5	>0.5
Fibrinogen / Spontaneous clotting	No	Possible
Fluid / serum amylase	<2.0	>2.0
Fluid / serum bilirubin ratio	<0.6	>0.6
Lactate dehydrogenase	< 60% of serum	> 60% of serum
Fluid/ serum LD ratio	<0.6	>0.6
Cell counts (total)	<300/L	>1000/L

Two kinds of pleural effusions Transudates and exudates

	Transudate	Exudate
■ Cause	non-inflammatory	inflammatory, tumor
■ Appearance	light yellow	yellow, purulent
■ Specific gravity	<1.018	>1.018
■ Coagulability	unable	able
■ Rivalta test	negative	positive
■ Protein content	<3.0g/dl	>3.0g/dl
■ PF/S protein ratio	< 0.5	> 0.5
■ S-P fluid Alb gradient		≤ 1.2 g/dl
■ LDH	< 200 IU / L	> 200 IU / L
■ PF/S LD ratio	< 0.6	> 0.6
■ Cell count	< 100×10^6 / L	> 500×10^6 / L
■ Differential cell	Lymphocyte	Different
■ Pleural Fluid cholesterol		> 45 mg/dl
■ PF/S cholesterol ratio	<0.3	>0.3
■ PF/S bilirubin ratio		> 0.6

* Bilirubin measurement has not help as a strong discriminator

نمونه برداري مایعات سروزي (مایع پلور / مایع پریکارد / مایع پریٹوئن)

- جمع آوري نمونه پلور (توراسنتز)
- جمع آوري نمونه پریکارد (پریکاردیو سنتز)
- جمع آوري نمونه پریٹوئن (پاراسنتزیس)
- لوله اول حاوي **EDTA.LIQUID** جهت سیتولوژی و هماتولوژی (توتال کانت / دیف / بررسی سلول های بدخیم)
- لوله یا سرنگ آغشته به سدیم هپارین جهت آزمایشات شیمی و سروولوژی (پروتئین / قند / لاکتات)
- تزریق حداقل 10 سی سی از مایع سروزي به محیط کشت خون و تهیه لام گرم از رسوب لوله سیتولوژی

Serous Fluids

- Serous fluids for the **cytology** laboratory should be sent **as soon as** possible.
 - If storage is necessary, the specimen should be ***refrigerated at 4 °C without a fixative***.
 - Serous fluids have a ***high protein content***, cellular detail with Papanicolaou (PAP), H & E, or other stains will be adequately preserved with **refrigeration** for **several days**.
-

Serous Body Fluids

Hematology / Gross examination

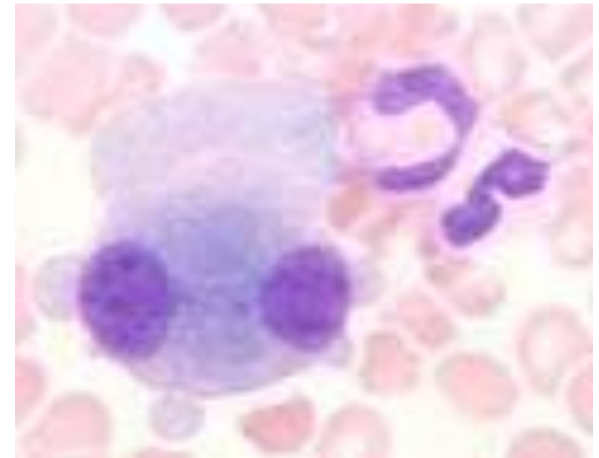
■ Color & clarity

NV = yellow & clear (other terms as for CSF are sometimes used, EXCEPT „xanthochromic“)

■ Cell count , same as for CSF

■ Differential

- any cell in peripheral blood,
- mesothelial cells,
- malignant cells

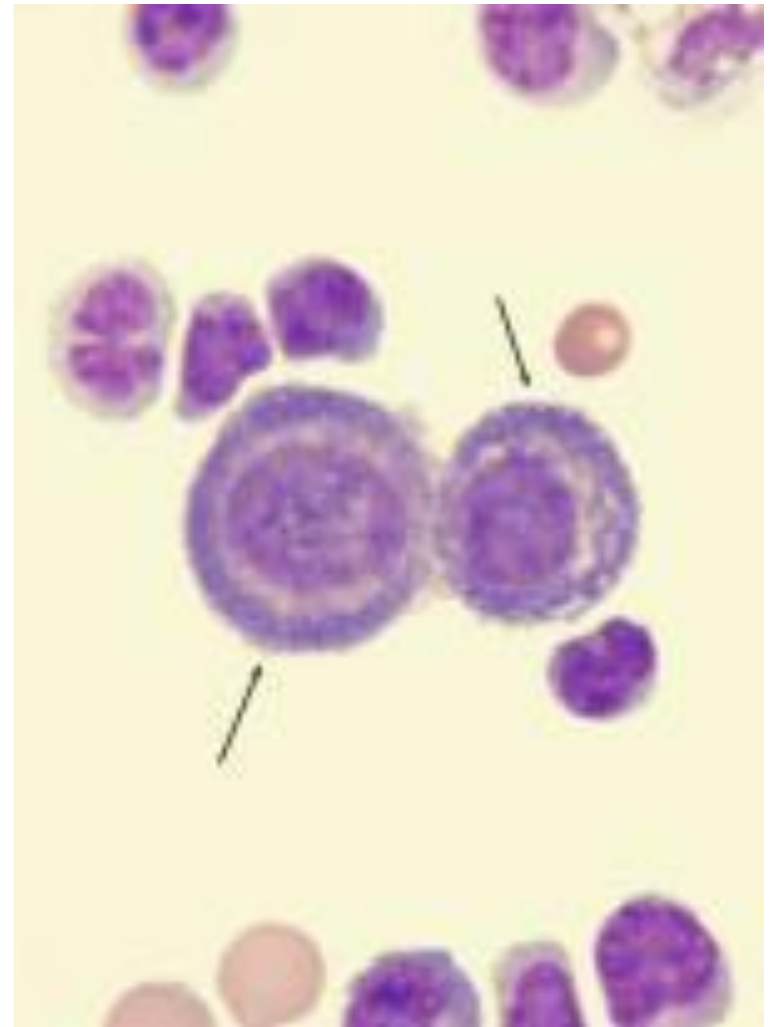
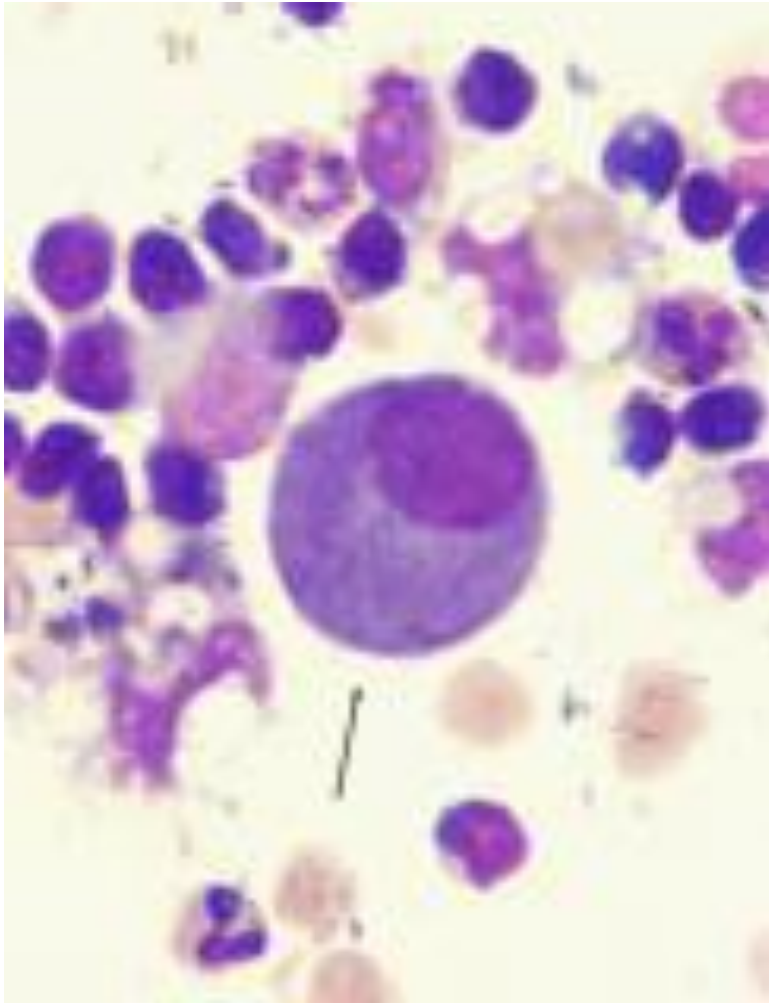


Serous Body Fluids

Mesothelial cells

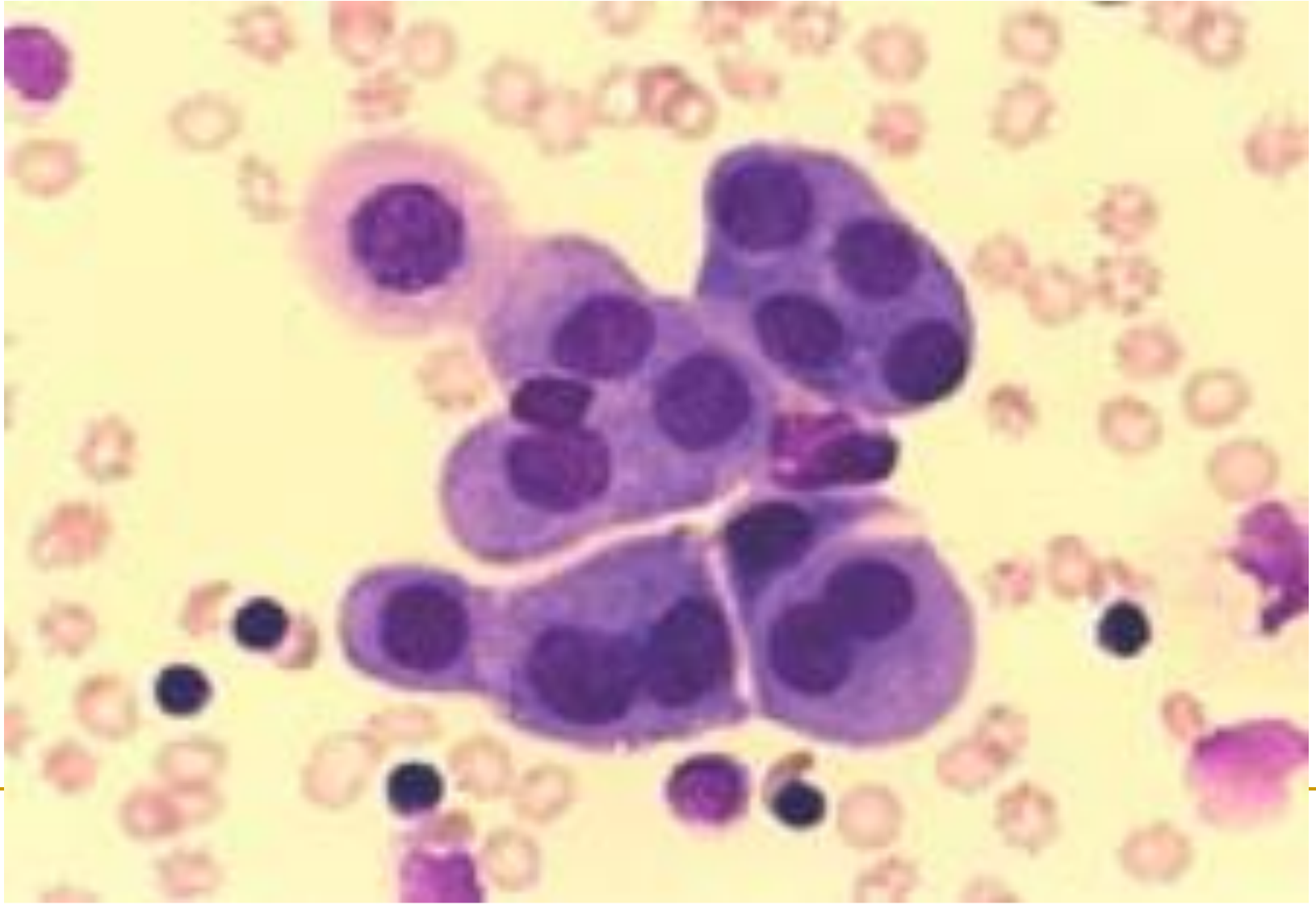
- Unique to serous fluids, originate from lining of peritoneal, pleural, and pericardial cavities.
 - Large round cell with abundant blue cytoplasm and purple nucleus which may be eccentric
 - Cell sometimes described as having a "**fried egg**" **appearance**. -usually are single or may be in sheets
 - Nucleus round to oval & has a smooth outline, takes up @ $1/3 - 1/2$ of the space.
 - Smooth spherical nucleoli may be seen.
-

Mesothelial Cells



Serous Body Fluids

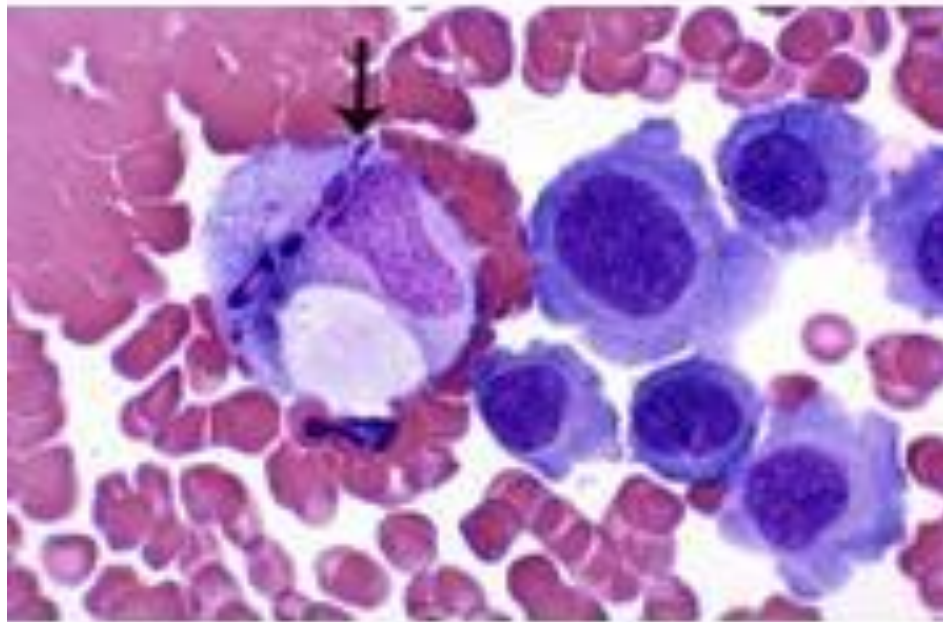
Mesothelial cells



Serous Body Fluids

Mesothelial cells

- Macrophage engulfed Candidia species in a pleural fluid, mesothelial cells.



Serous Body Fluids

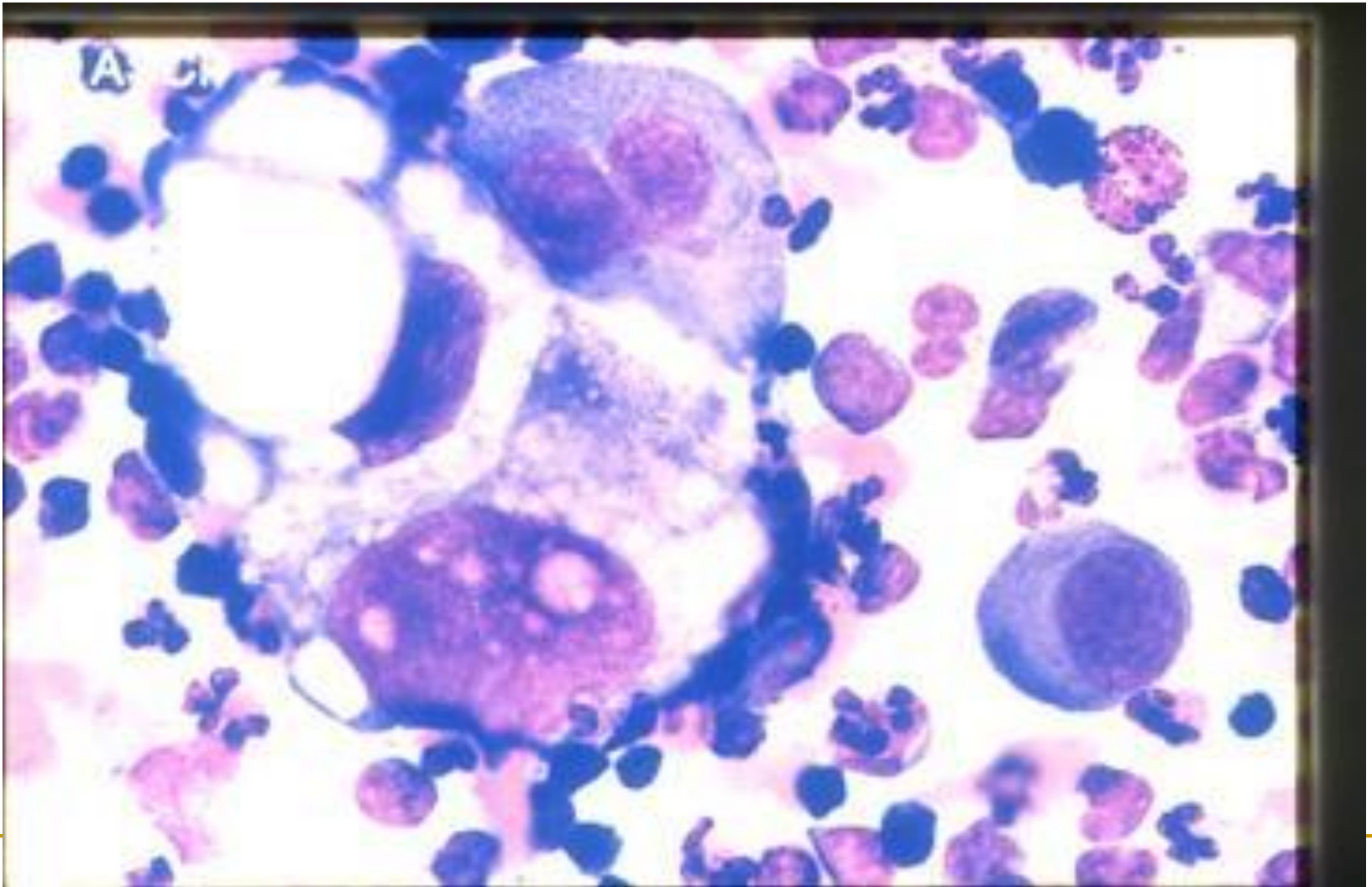
Malignant cells

Characteristics

- Irregular shape
 - Uneven chromatin distribution
 - Prominent large irregular nucleoli,
 - Community borders
 - Increased nuclei / cytoplasm ratio.
 - Always send suspicious cells to cytology / pathology
-

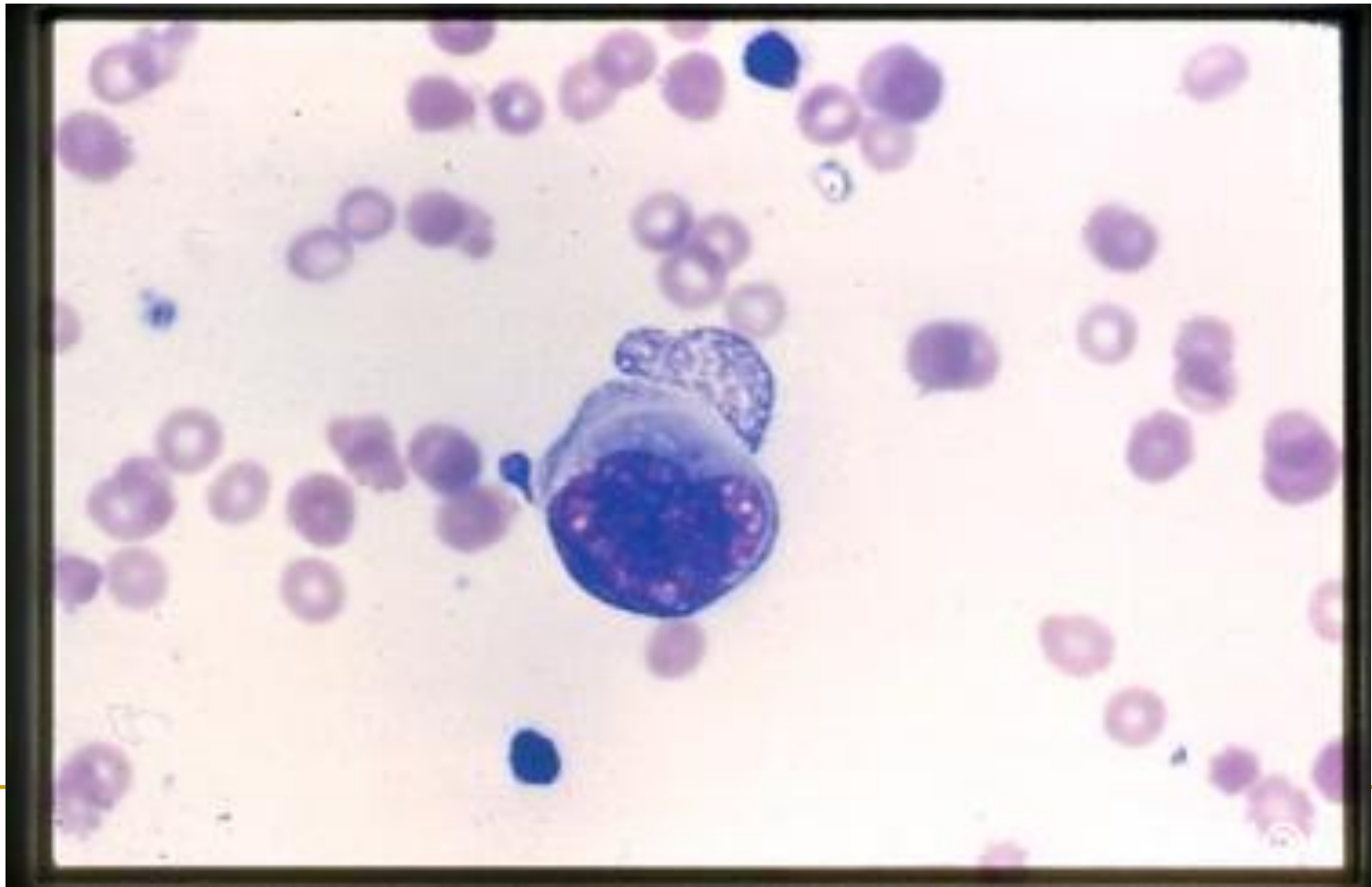
Serous Body Fluids

Malignant cells, ACSP 7, Case 1 peritoneal fluid, malignancy



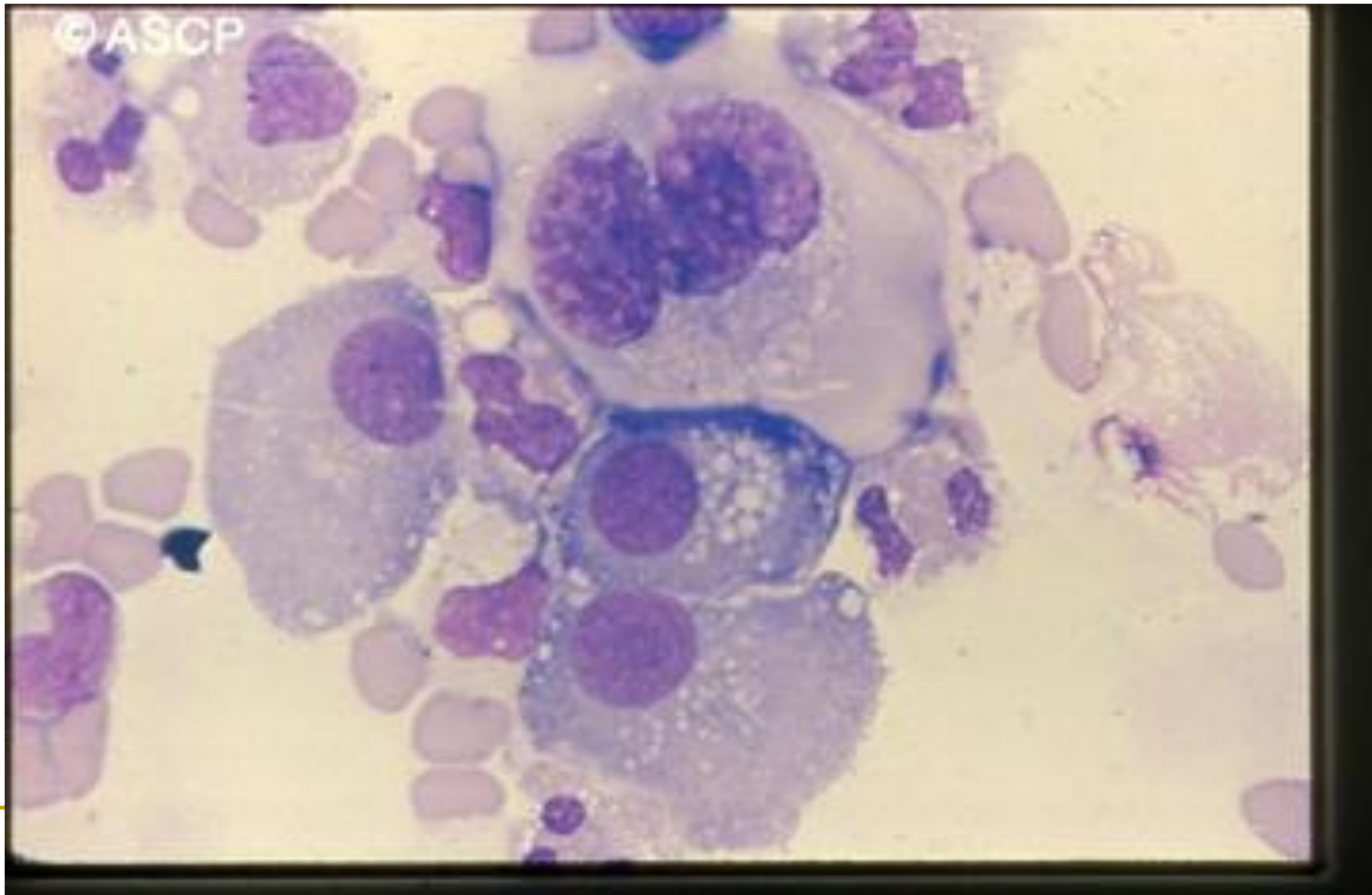
Serous Body Fluids

Malignant cells, ASCP 9 Case 2 pleural fluid 42 year old,
breast cancer



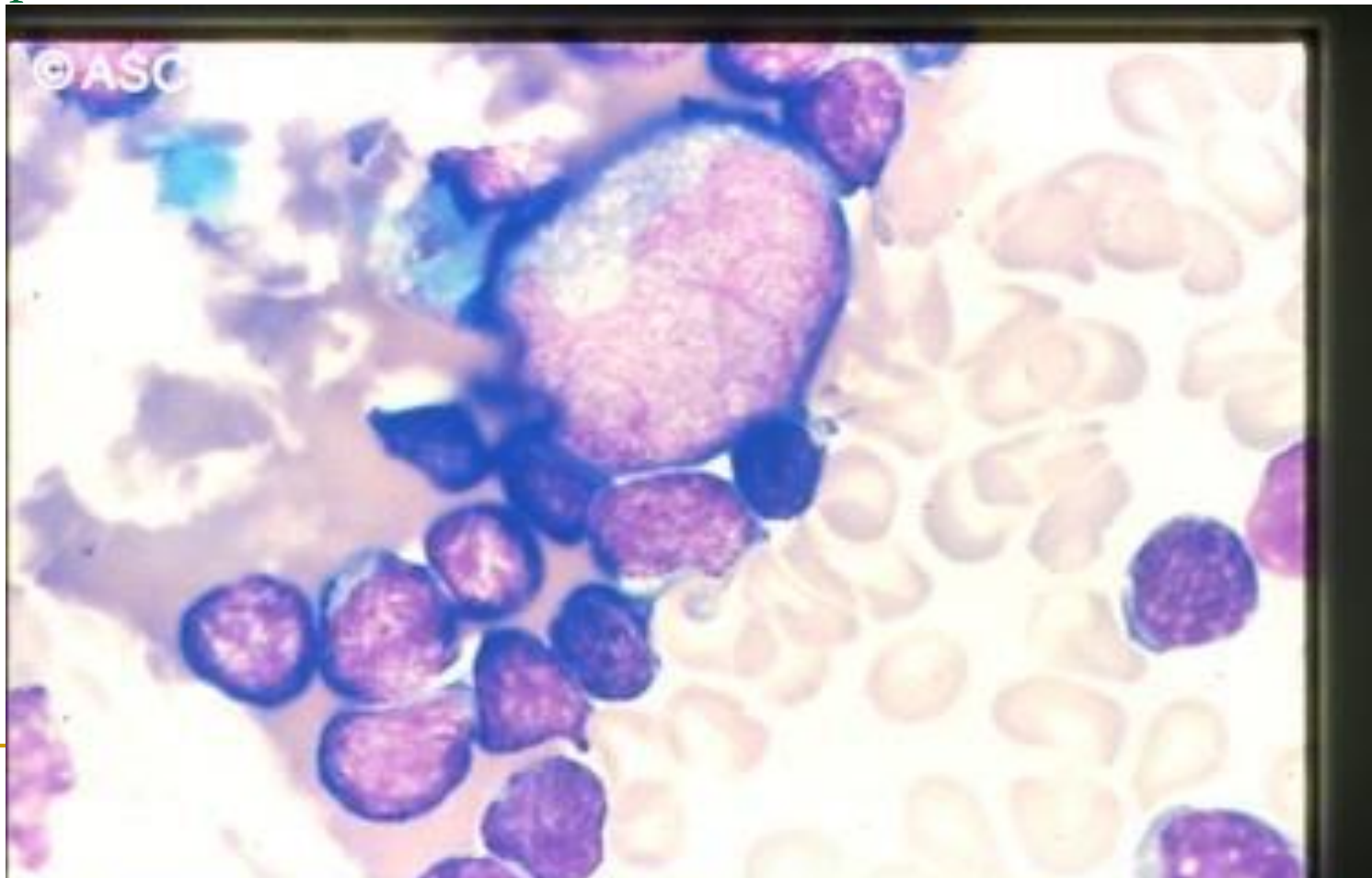
Serous Body Fluids

Malignant cells, ASCP 10 Case 3, ascitic fluid, 62 year old admitted for GI bleeding



Serous Body Fluids

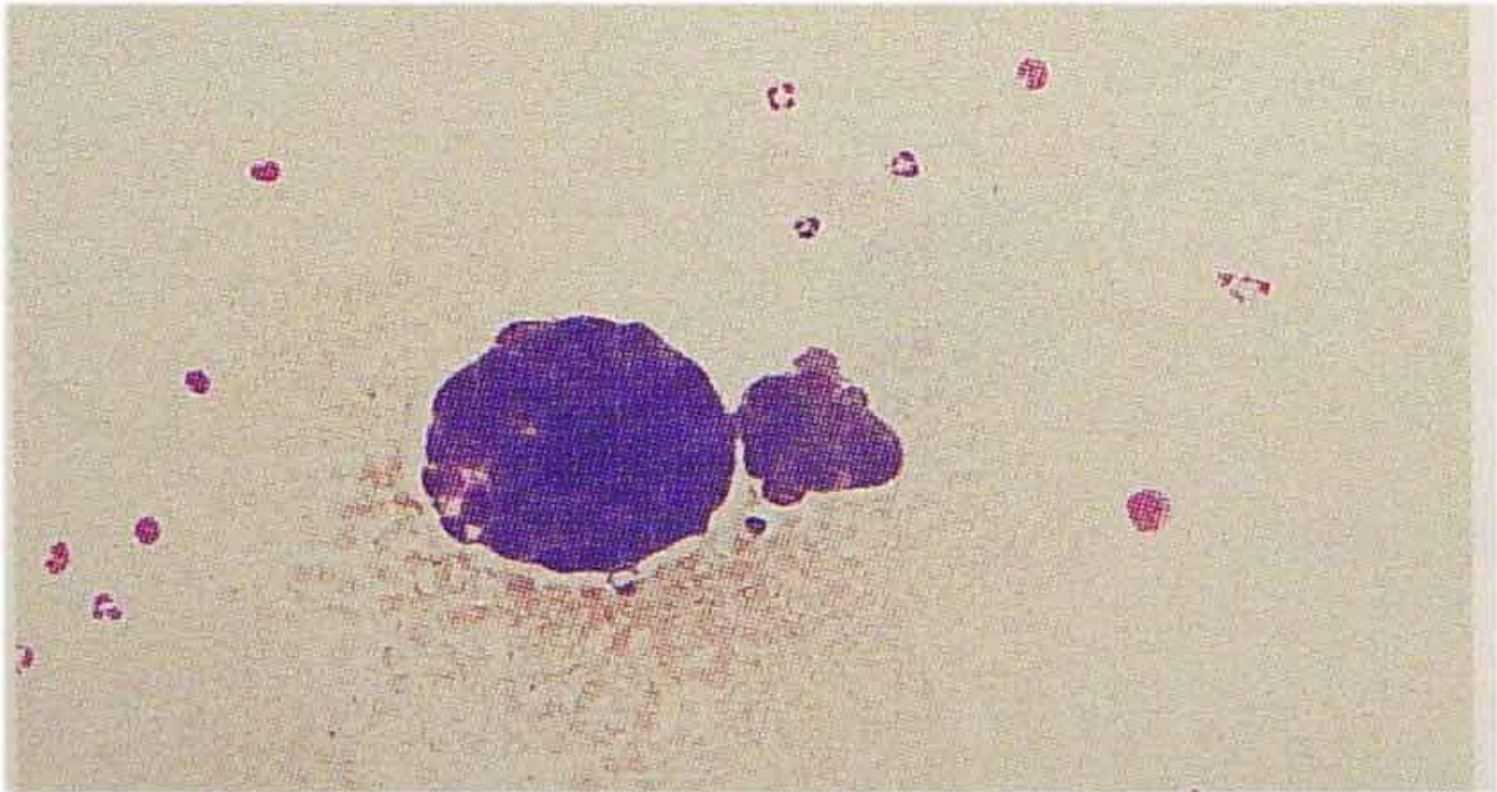
Malignant cells, ASCP 12 Case 4, 30 year old with back pain and inability to work. Pleural effusion fluid –malignant tumor on spinal cord



Serousal Fluids

Pleural Fluid

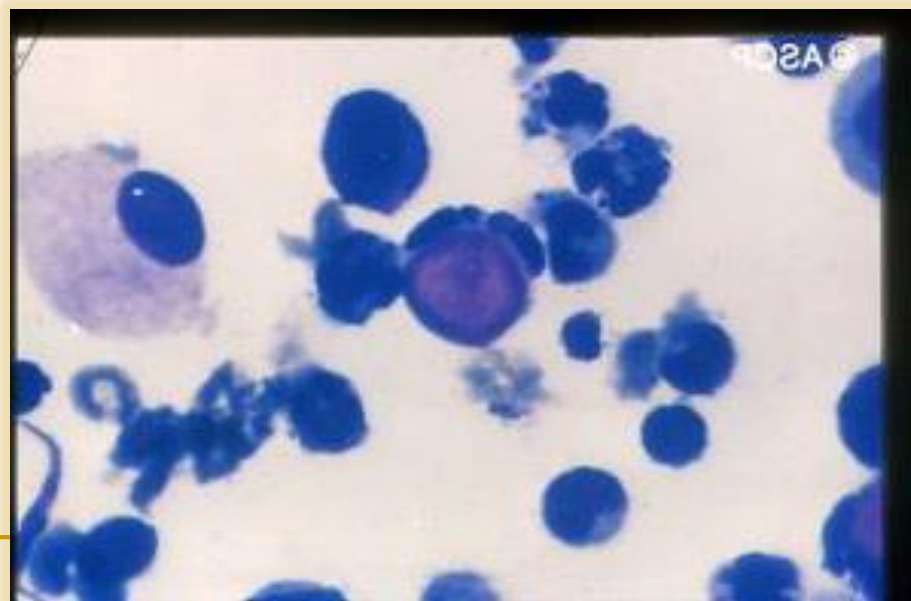
Cluster of abnormal cells



Serous Body Fluids

LE cell

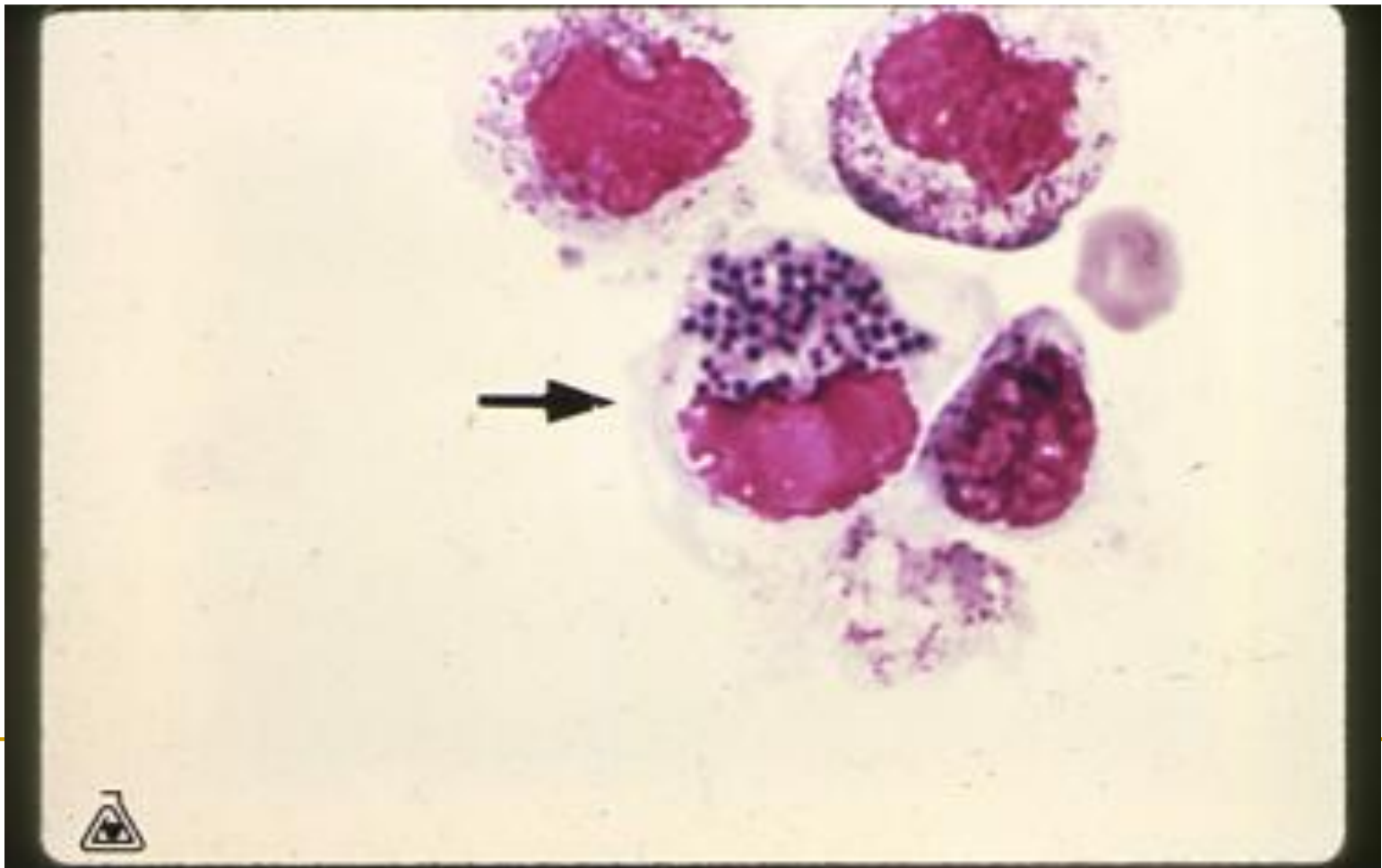
- Seen in patients with SLE
- LE cell is a **neutrophil** that has engulfed a homogeneous mass of purple staining nuclear material



Serous Body Fluids

Pericardial Fluid

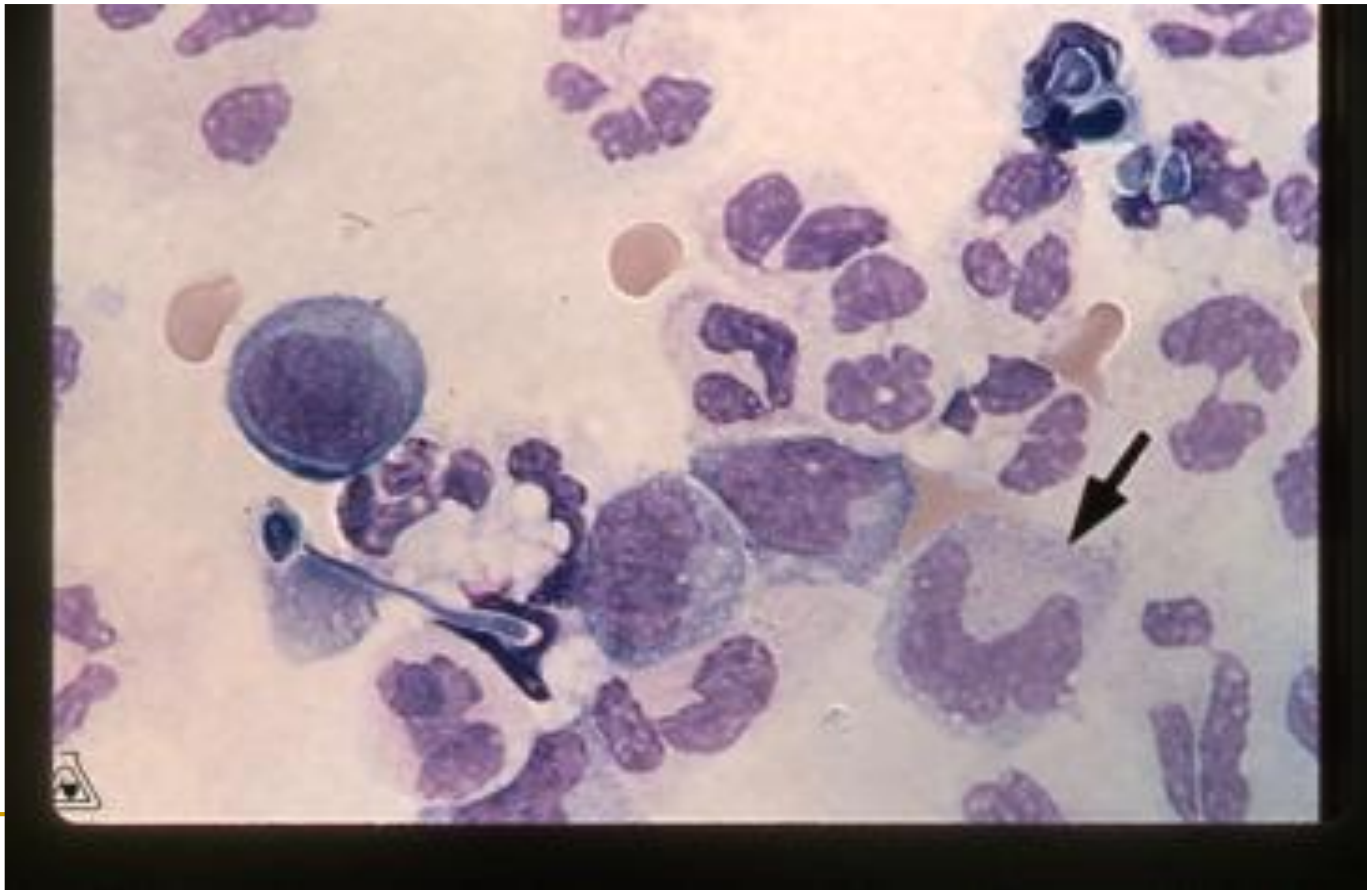
- 1987 CAP CM21 Pericardial fluid, intracellular bacteria



Serous Body Fluids

Peritoneal Fluid

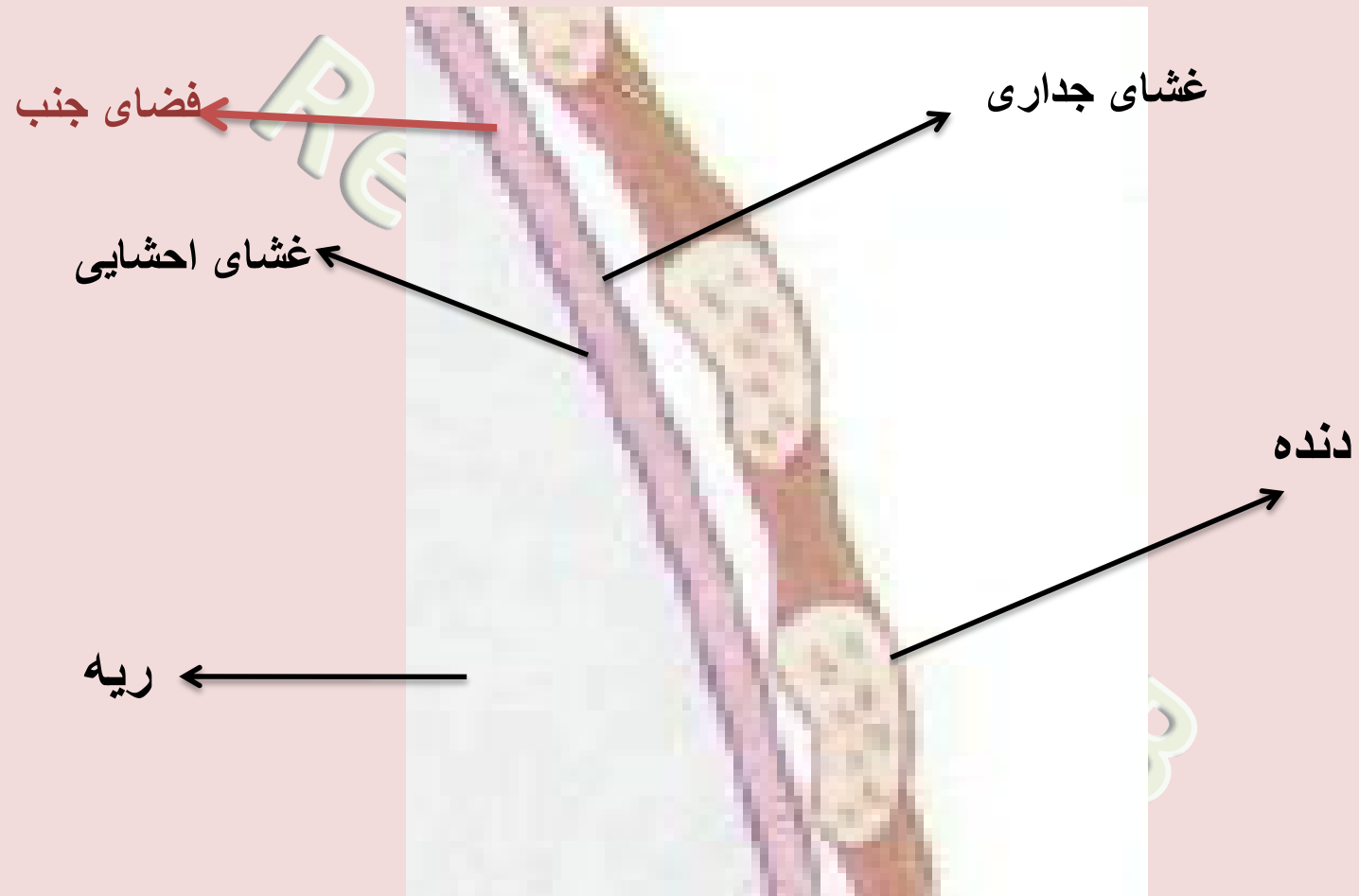
- 1992 CAP CM41 Peritoneal fluid. Seg, macro, yeast



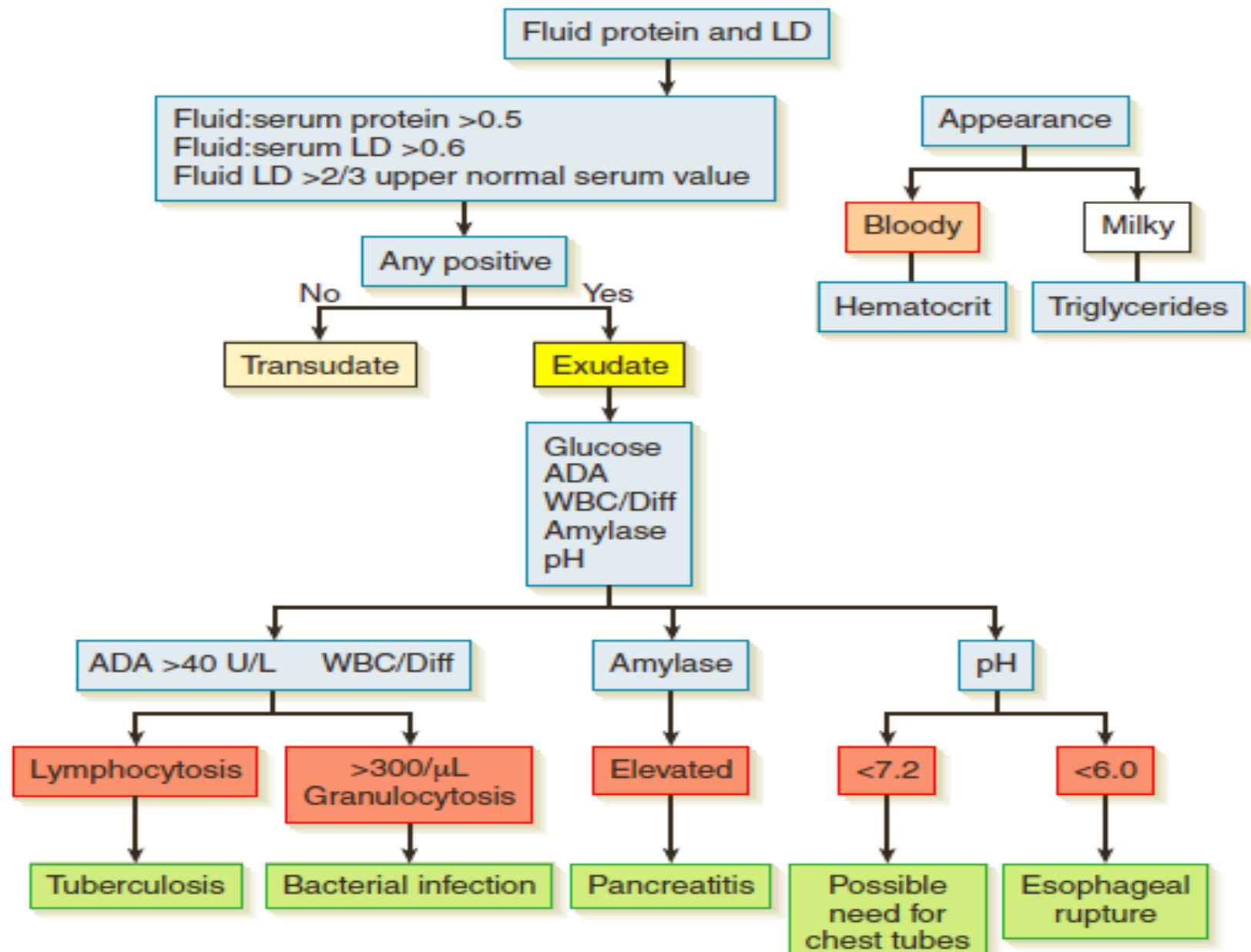
مايع پلور

Pleural fluid

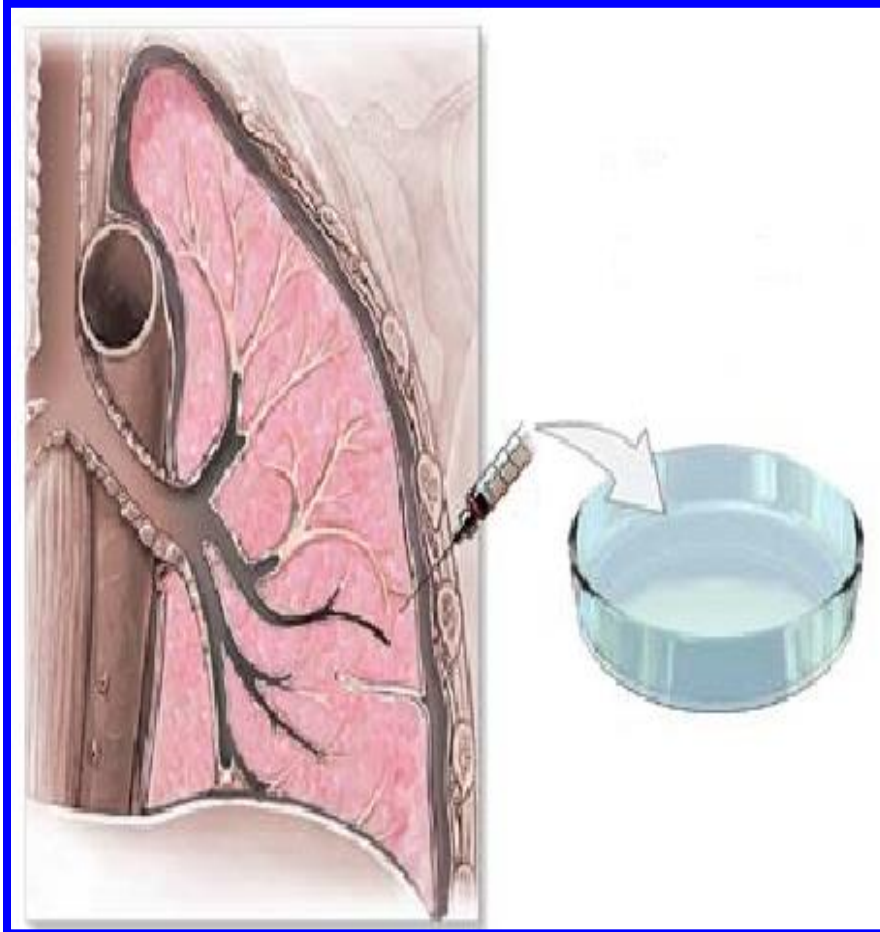
فضای جنب



PLEURAL FLUID TESTING ALGORITHM



کلیات-مایع پلور یا جنب



- 0.1-0.2 ml/kg
- Clear appearance
- pH: 7.60-7.64
- Protein<1.5 g/dl
- Cell<1000/ μ l
- Glucose=P glucose
- LDH<50% P LDH

کلیات مایع پلور یا جنب

- آسپیراسیون مایع جنب: **توراسنتزیس**
- مایع جنب طبیعی: شفاف و کمی زرد رنگ است.
- مایع جنب ابری یا تیره رنگ: نشانه افزایش تعداد لکوسیتها
- مایع جنب شیری رنگ: نشانه اختلال در عروق لنفاوی و ورود مواد شیلی به آن است.
- ضایعه پرده جنب ورود لیپیدهای غشاء به مایع (psedo-chylous)
- مایع جنب خونی: ضربات یا بدخیمی

نحوه تمایز شیلوز واقعی از نوع کاذب:

1. استخراج با اتر: 1cc مایع جنب را با 9cc اتر مخلوط کرده، زایل شدن رنگ شیری نشانه شیلوز واقعی است.
2. رنگ آمیزی با سودان III: برای مواد شیلی مثبت و برای مواد شبه شیلی منفی است.

Further work up based on...

- *The appearance*

- **Bloody** – Hematocrit compared to the blood

- <1% is nonsignificant
- 1-20% indicates either cancer, PE or trauma
- >50% indicates hemothorax.

- **Cloudy or Turbid** – Centrifugation

- Turbid supernatant indicates high lipid levels
- Check TG - >110mg/dl – chylothorax
- If TG>50mg/dl and cholesterol>250 - pseudochylothorax

افتراق بین هموتوراکس و جمع آوری تروماتیک

➤ **هموتوراکس:** وجود خون در مایع پلور به علت تروما و یا آسیب غشایی

نظیر بدخیمی ها

➤ **در هموتوراکس، هماتوکریت مایع نزدیک به هماتوکریت خون کامل**

است. ولی در بزل تروماتیک کمتر از هماتوکریت خون کامل است.

➤ **در افیوژنهای مربوط به بیماری مزمن غشاء، به دلیل حجم مایع پلور میزان**

هماتوکریت خیلی پایین تر است.

ارزیابی مایع جنب pleural fluid

✓ ظاهر

✓ آزمایشات بیوشیمیایی

○ پروتئین

○ LDH

○ گلوکز

○ آمیلاز

○ تری گلیسیرید

○ PH

ارزیابی مایع پلور یا جنب

✓ آزمایشات خون شناسی و سیتولوژی

○ هماتوکریت

○ شمارش گلبولهای سفید

✓ آزمایشات میکروب شناسی

○ رنگ آمیزی گرم

○ کشت میکروبهای هوازی و بی هوازی

○ کشت TB و کشت قارچی

○ رنگ آمیزی زیل-نلسون

Table 13–2**Correlation of Pleural Fluid Appearance and Disease⁶**

Appearance	Disorder
Clear, pale yellow	Normal
Turbid, white	Microbial infection (tuberculosis)
Bloody	Hemothorax
	Hemorrhagic effusion, pulmonary embolus, tuberculosis, malignancy
Milky	Chylous material from thoracic duct leakage
	Pseudochylous material from chronic inflammation
Brown	Rupture of amoebic liver abscess
Black	Aspergillus
Viscous	Malignant mesothelioma (increased hyaluronic acid)

Appearance of the pleural fluid.

- **Bloody**- Cancer, PE, Trauma, Pneumonia in that order
- **Turbid**- either due to cells or debris or a high lipid level.
- **Putrid odour**- Anaerobic infection.
- **Ammonia odour**- urinothorax

Further work up based on...

■ *The appearance*

- **Bloody** – Hematocrit compared to the blood
 - <1% is nonsignificant
 - 1-20% indicates either cancer, PE or trauma
 - >50% indicates hemothorax.
- **Cloudy or Turbid** – Centrifugation
 - Turbid supernatant indicates high lipid levels
 - Check TG - >110mg/dl – chylothorax
 - If TG>50mg/dl and cholesterol>250 - pseudochylothorax

پارامترهای تشخیص ترنژودا - اگزودا

	Transudate	Exudate
Density	<1.015	>1.015
Protein	<3gr/dl	>3gr/dl
PF/S Protein	<0.5	>0.5
LDH	<200 U	>200 U
PF/S LDH	<0.6	>0.6
Cholesterol	<54 mg/dl	>54 mg/dl
PF/S Cholesterol	<0.3	>0.3
HDL/LDL	>0.6	<0.6
Alkalen Phosphatase	<75 IU/ml	>75 IU/ml

Two kinds of pleural effusions Transudates and exudates

	Transudate	Exudate
• Cause	non-inflammatory	inflammatory, tumor
• Appearance	light yellow	yellow, purulent
• Specific gravity	<1.018	>1.018
• Coagulability	unable	able
• Rivalta test	negative	positive
• Protein content	<3.0g/dl	>3.0g/dl
• PF/S protein ratio	< 0.5	> 0.5
• S-P fluid Alb gradient		≤ 1.2 g/dl
• LDH	< 200 IU / L	> 200 IU / L
• PF/S LD ratio	< 0.6	> 0.6
• Cell count	< 100×10^6 / L	> 500×10^6 / L
• Differential cell	Lymphocyte	Different
• Pleural Fluid cholesterol		> 45 mg/dl
• PF/S cholesterol ratio	<0.3	>0.3
• PF/S bilirubin ratio		> 0.6

* Bilirubin measurement has not help as a strong discriminator

علل ایجاد کننده پلور ترنژودا

➤ نارسایی احتقانی قلب

➤ سیروز

➤ سندرم نفروتیک

➤ دیالیز پریتونئال

➤ انسداد ادراری

➤ آمبولی ریوی

➤ آتلاکتازی

علل ایجاد کننده پلور اگزودا

➤ بیماریهای بافت پیوندی

➤ بدخیمی ها

➤ تروما

➤ داروها

➤ TB

Hematology Tests

As mentioned previously, the differential cell count is the most diagnostically significant hematology test performed on serous fluids. Primary cells associated with pleural fluid include macrophages, neutrophils, lymphocytes, eosinophils, mesothelial cells, plasma cells, and malignant cells. Macrophages normally account for 64% to 80% of a nucleated cell count, followed by lymphocytes (18% to 30%) and neutrophils (1% to 2%) (Table 13-4). These same cells also are found in pericardial and peritoneal fluids.

Similar to other body fluids, an increase in pleural fluid neutrophils indicates a bacterial infection, such as pneumonia. Also, neutrophils are increased in effusions resulting from pancreatitis and **pulmonary infarction**.

Lymphocytes are noticeably present normally in both transudates and exudates in a variety of forms, including small,

Lymphocytes are noticeably present normally in both transudates and exudates in a variety of forms, including small, large, and reactive. More prominent nucleoli and cleaved nuclei may be present. Elevated lymphocyte counts are seen in effusions resulting from tuberculosis, viral infections, malignancy, and autoimmune disorders, such as rheumatoid arthritis and systemic lupus erythematosus. Systemic lupus erythematosus cells may be seen (Fig. 13-3).

Increased eosinophil levels ($>10\%$) may be associated with trauma resulting in the presence of air or blood (pneumothorax and hemothorax) in the pleural cavity. They also are seen in patients with allergic reactions and parasitic infections.

The membranes lining the serous cavities contain a single layer of mesothelial cells, so it is not unusual to find these cells

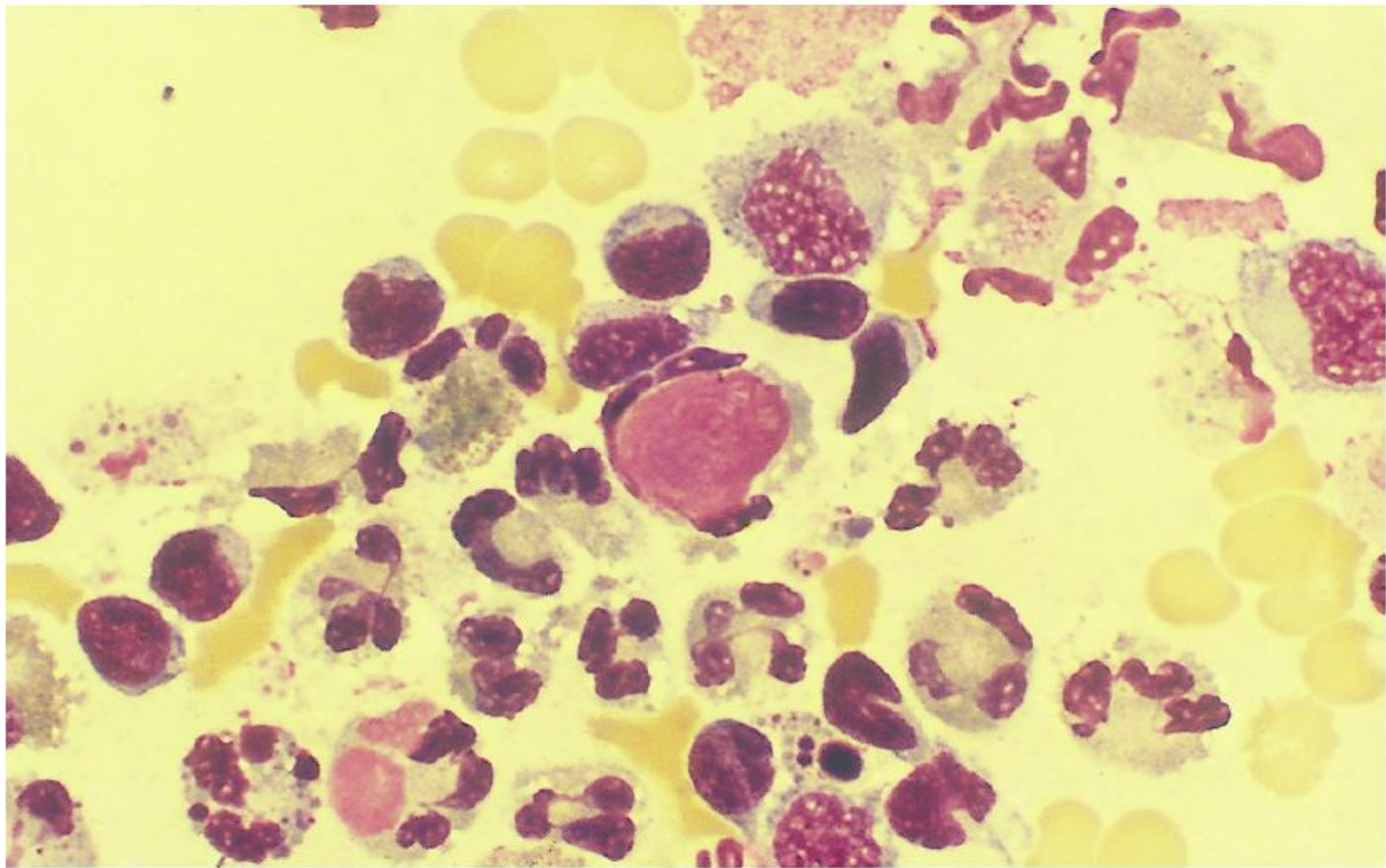


Figure 13–3 Systemic lupus erythematosus cell in pleural fluid. Notice the ingested “round body” (×1000). 🌐

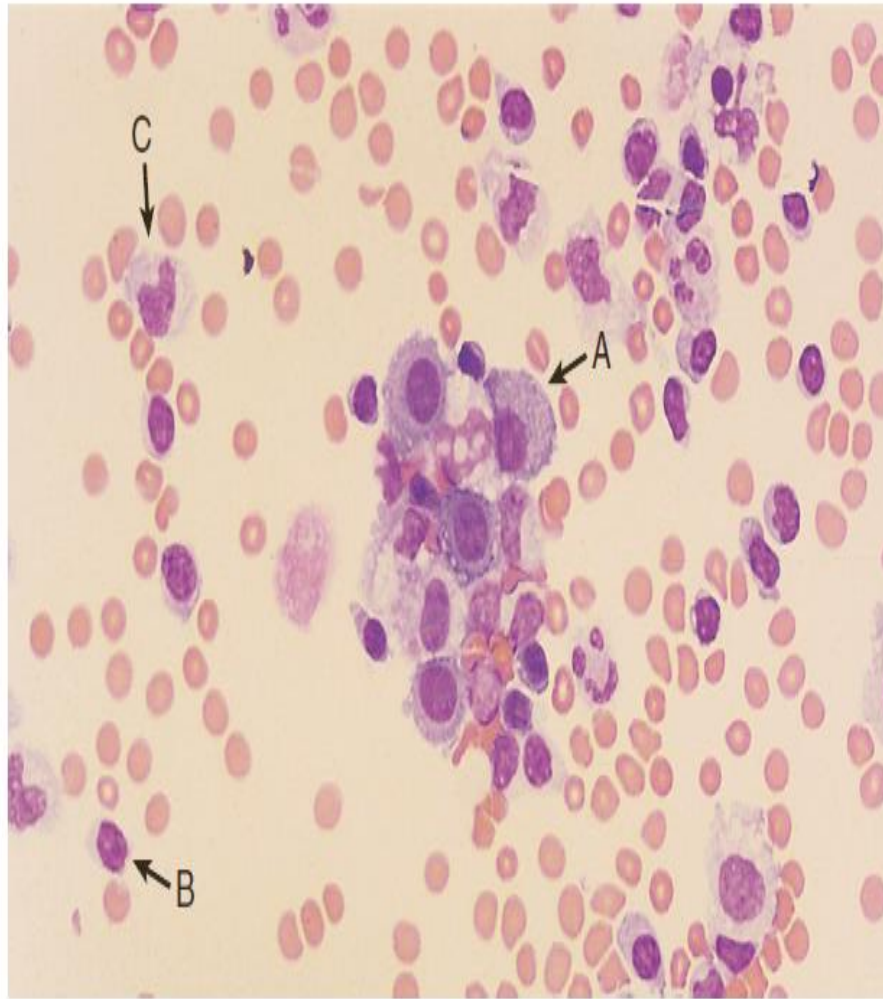


Figure 13-4 Normal pleural fluid mesothelial cells (A), lymphocytes (B), and monocytes (C) (x250). 🌐

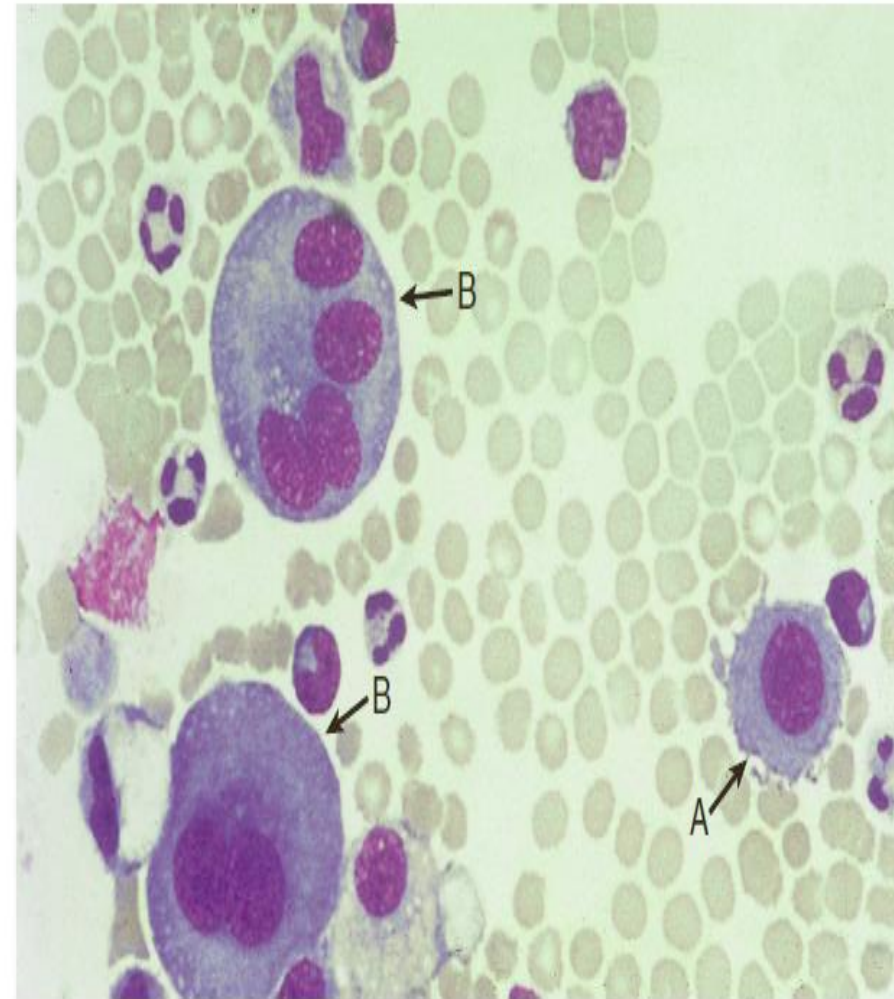


Figure 13-7 One normal (A) and two reactive (B) mesothelial cells with a multinucleated form (x500). 🌐

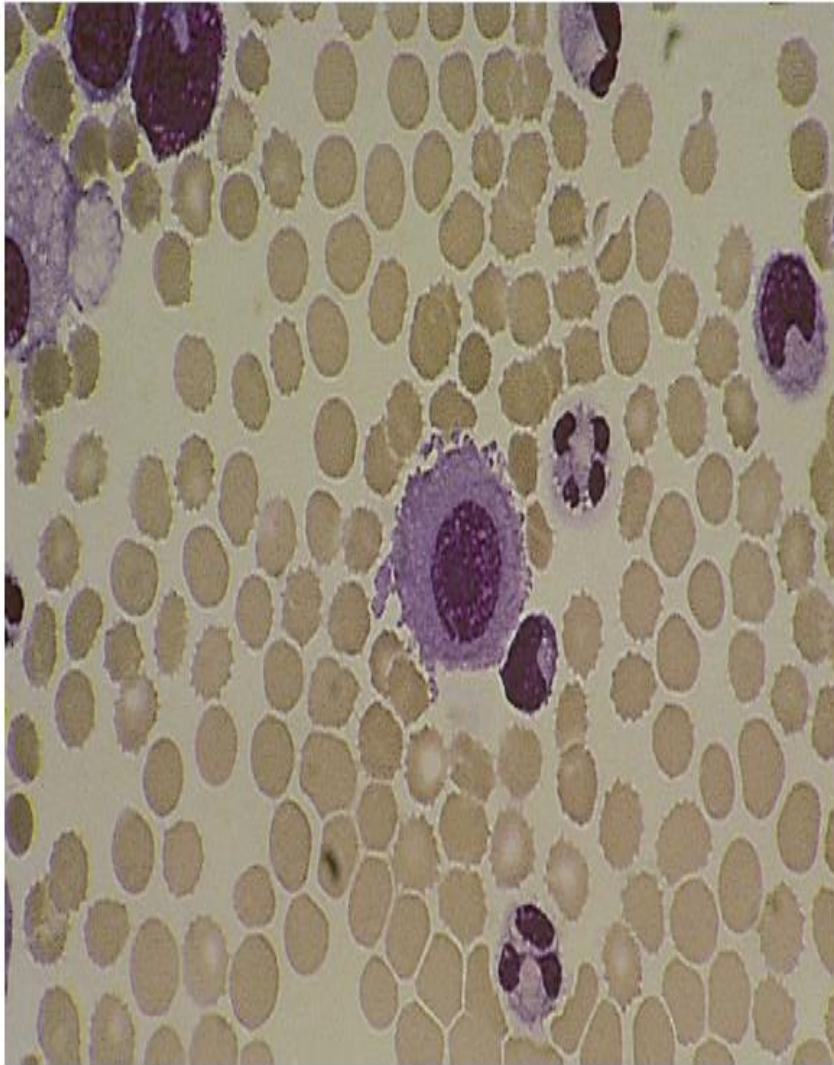


Figure 13-5 Normal mesothelial cell (x500). 🌐

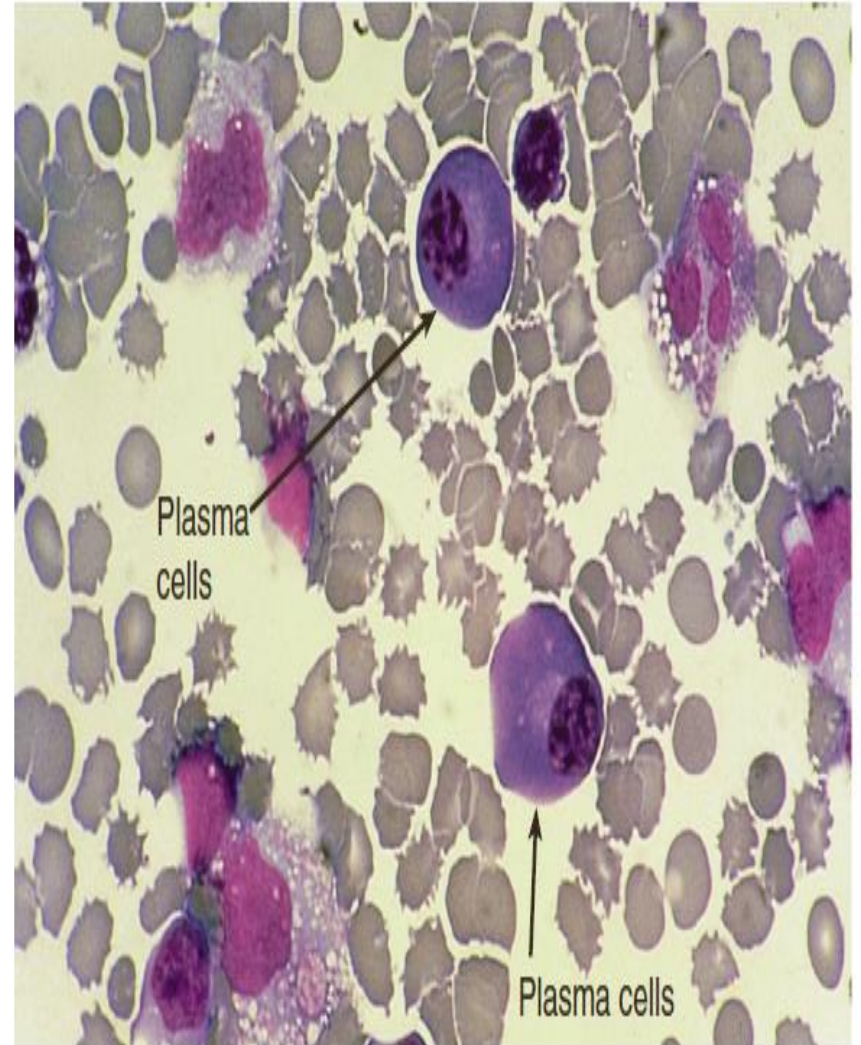


Figure 13-8 Pleural fluid plasma cells seen in a case of tuberculosis. Notice the absence of mesothelial cells (x1000). 🌐

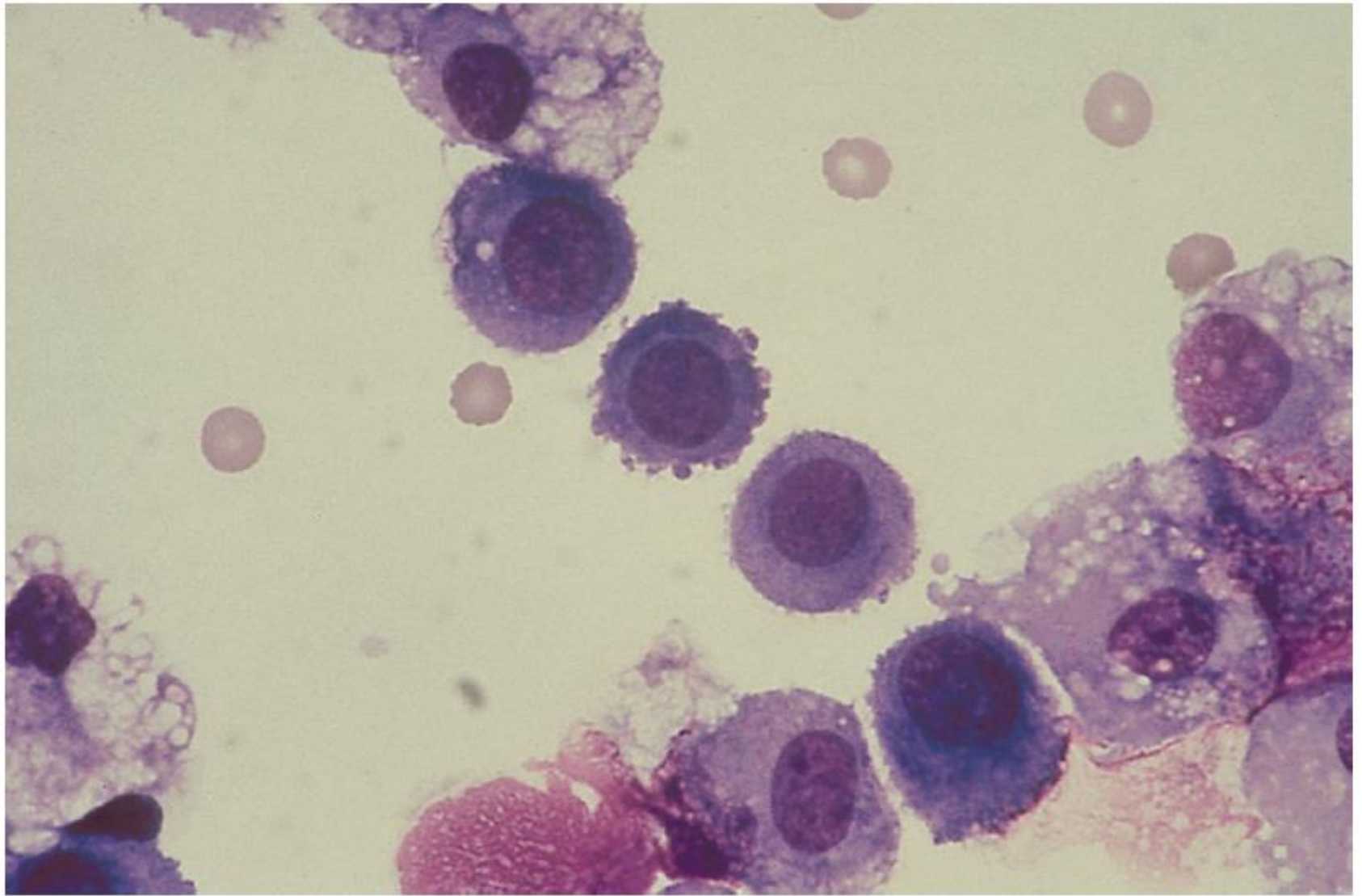


Figure 13–6 Reactive mesothelial cells showing eccentric nuclei and vacuolated cytoplasm (×500). 🌐

Box 13–2 Characteristics of Malignant Cells

Increased nucleus:cytoplasm (N:C) ratio: the higher the ratio, the more poorly differentiated are the cells

Irregularly distributed nuclear chromatin

Variation in size and shape of nuclei

Increased number and size of nucleoli

Hyperchromatic nucleoli

Giant cells and multinucleation

Nuclear molding

Cytoplasmic molding (community borders)

Vacuolated cytoplasm, mucin production

Cellular crowding, phagocytosis

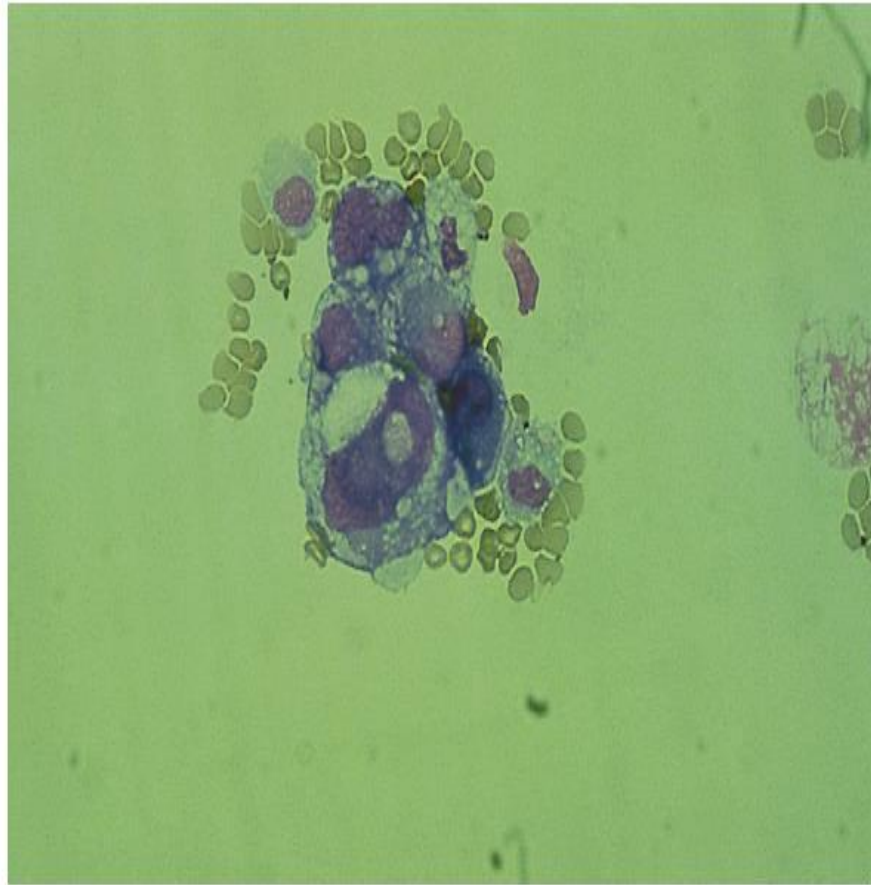


Figure 13-9 Pleural fluid adenocarcinoma showing cytoplasmic molding (x250). 🌐

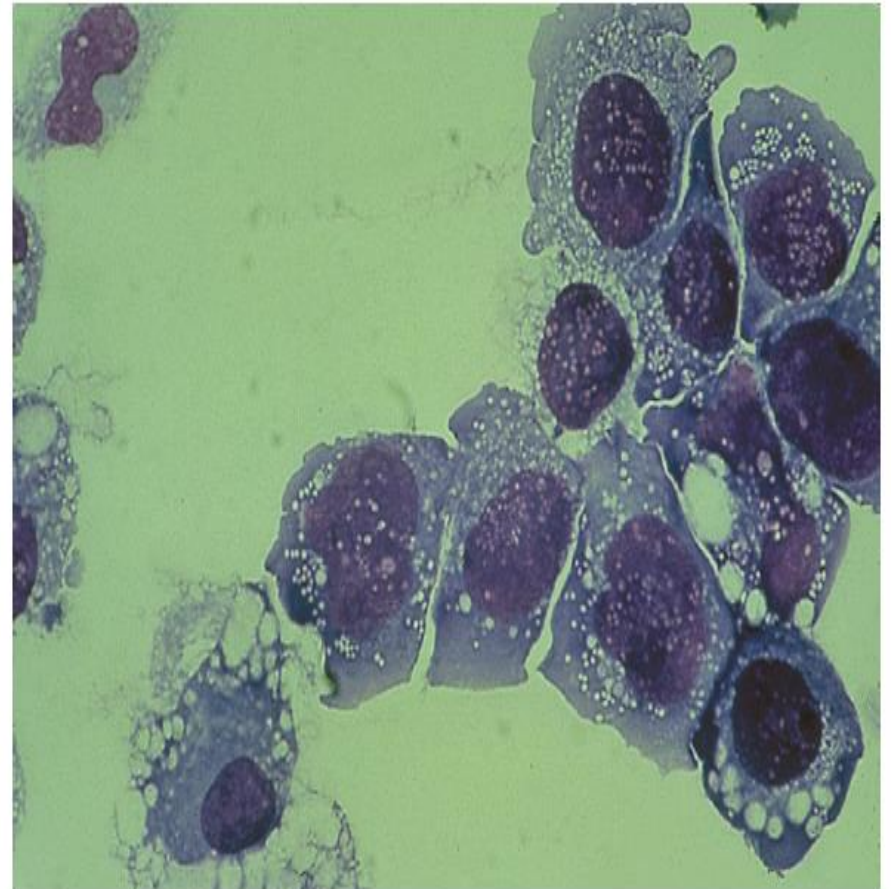


Figure 13-12 Poorly differentiated pleural fluid adenocarcinoma showing nuclear irregularities and cytoplasmic vacuoles (x500). 🌐

Table 13–4**Significance of Cells Seen in Pleural Fluid**

Cells	Significance
Neutrophils	Pancreatitis
	Pulmonary infarction
Lymphocytes	Tuberculosis
	Viral infection
	Autoimmune disorders
	Malignancy
	Lymphoma
	Sarcoidosis
Mesothelial cells	Normal and reactive forms have no clinical significance
	Decreased mesothelial cells are associated with tuberculosis
Plasma cells	Tuberculosis
Malignant cells	Primary adenocarcinoma and small-cell carcinoma
	Metastatic carcinoma

Table 13–3**Differentiation Between Chylous and Pseudochylous Pleural Effusions**

	Chylous Effusion	Pseudochylous Effusion
Cause	Thoracic duct damage	Chronic inflammation
		Lymphatic obstruction
Appearance	Milky/white	Milky/green tinge
Leukocytes	Predominantly lymphocytes	Mixed cells
Cholesterol crystals	Absent	Present
Triglycerides	>110 mg/dL	<50 mg/dL
Sudan III staining	Strongly positive	Negative/weakly positive

Microbiological and Serological Tests

Microorganisms primarily associated with pleural effusions include *Staphylococcus aureus*, Enterobacteriaceae, anaerobes, and *Mycobacterium tuberculosis*. Gram stains, cultures (both aerobic and anaerobic), acid-fast stains, and mycobacteria cultures are performed on pleural fluid when clinically indicated. Molecular testing using polymerase chain reaction (**PCR**) is a more sensitive test to detect *M. tuberculosis*.¹¹

Serological testing of pleural fluid is used to differentiate effusions of immunologic origin from noninflammatory processes. Tests for antinuclear antibody (**ANA**) and rheumatoid factor (**RF**) are performed most frequently.

Detection of the tumor markers carcinoembryonic antigen (**CEA**), CA 125 (metastatic uterine cancer), CA 15.3 and CA 549 (breast cancer), and CYFRA 21-1 (lung cancer) provide valuable diagnostic information in effusions of malignant origin.¹²

Pleural fluid testing and its significance are summarized in Figure 13-15.

بیوشیمی مایع پلور

مقدار پروتئین مایح پلور

➤ سنجش پروتئین ارزش بالینی کمی دارد.

➤ میزان پروتئین بیش از 3 gr/dl مشخصه اگزودا و پروتئین

کمتر از 3 gr/dl شاخصه ترانزوداست.

گلوکز مایع پلور

- میزان **GLC** مایع جنب طبیعی در حدود **GLC** خون است.
- ظرف 2-4 h پس از صرف غذا به تعادل میرسد.
- بیماریهایی که با التهاب همراه هستند منجر به کاهش سطح **GLC** مایع جنب می گردند.

آمیلاز مایع پلور

- بالا بودن آمیلاز مایع مربوط به بیماریهای پانکراس است که اغلب ابتدا آمیلاز مایع پلور افزایش می یابد.
- اندازه گیری آمیلاز مایع پلور که علت پاتولوژیک نامشخص دارد توصیه می گردد.

مایع پلور PH

- پایین بودن PH مایع در تشخیص پنومونی ، سل و بدخیمی ارزشمند است.
- اندازه گیری PH مایع جنب به تشخیص پارگی مری کمک می کند.
- اگر $PH < 6$ باشد، پارگی مری تایید خواهد شد.
- آمیلاز تست دیگری در تشخیص پارگی مری است (آمیلاز بزاقی).

اندازه گیری LDH

مایع پلور

- در اگزوداها ممکن است میزان LDH افزایش یابد.
- منشأ LDH از نوتروفیلهاست.
- اگر $LDH(PF)/LDH(serum) > 0.6$ باشد، مایع جنب را به عنوان اگزودا در نظر می گیرند.

آزمایشات مفید دیگر مایع پلور

- برای افتراق افیوژنهای با منشأ ایمونولوژیکی و بدخیمی از غیر التهابی و غیربدخیم، از آزمونهای آنتی بادی ضد هسته، تعیین کمی **IgA**، اجزای کمپلمان و **CEA** استفاده می گردد.
- افزایش **IgA**ها و **CEA** یا کاهش کمپلمان نشاندهنده واکنشهای التهابی و نئوپلاستیکی می باشد.
- افزایش **CEA** تقریبا همیشه با بدخیمی همراه است.

مايع صفاقي

peritoneal fluid

مایع صفاقی



- ❖ آنالیز مایع صفاقی برای کمک به تشخیص علت آسیت استفاده می شود.
- ❖ آسیت: تجمع مایع در حفره شکمی
- ❖ حجم طبیعی: 50ml که ناشی از اولترافیلتراسیون پلاسما.
- ❖ ظاهر طبیعی یک نمونه مایع صفاقی معمولاً به رنگ زرد کاهی و شفاف است.

Table 13–7		Significance of Peritoneal Fluid Testing
Test		Significance
Appearance		
Clear, pale yellow		Normal
Turbid		Microbial infection
Green		Bile, gallbladder, pancreatic disorders
Blood-streaked		Trauma, infection, or malignancy
Milky		Lymphatic trauma and blockage
Peritoneal lavage		>100,000 RBCs/ μ L indicates blunt trauma injury
WBC count		
<500 cells/ μ L		Normal
>500 cells/ μ L		Bacterial peritonitis, cirrhosis
Differential		Bacterial peritonitis, malignancy
Other Tests		
Carcinoembryonic antigen		Malignancy of gastrointestinal origin
CA 125		Malignancy of ovarian origin
Glucose		Decreased in tubercular peritonitis, malignancy
Amylase		Increased in pancreatitis, gastrointestinal perforation
Alkaline phosphatase		Increased in gastrointestinal perforation
Blood urea nitrogen/creatinine		Ruptured or punctured bladder
Gram stain and culture		Bacterial peritonitis
Acid-fast stain		Tubercular peritonitis
Adenosine deaminase		Tubercular peritonitis

of bile, which can be confirmed using standard chemical tests

وضعیت ظاهری

❖ شیری در اثر انسداد سیستم لنفاوی

❖ سبز در اثر صفرا

❖ مایع صفاقی مایل به قرمز (صورتی) وجود خون را نشان می دهد.

❖ مایع صفاقی ابری، حضور میکروارگانیسم ها و یا سلول های سفید

مایع صفاقی

❖ مایع ترانزودا: شفاف، زرد کمرنگ

❖ مایع اگزودا: ابری و تیره رنگ به علل:

- افزایش پروتئین
- لکوسیتوز
- سلولهای توموری

صفاق ترانزودا

❖ نتیجه برهم خوردن تعادل بین فشار در رگهای خونی و میزان پروتئین موجود در خون

❖ نود درصد از مایعات آسیت ترانزودا هستند و بوسیله نارسایی احتقانی قلب یا سیروز کبدی ایجاد می شوند.

خصوصیات فیزیکی:

✓ ظاهر: شفاف

✓ شیب غلظتی آلبومین سرم- آسیت : بالا ($SAAG > 1.1 \text{ g/dl}$)

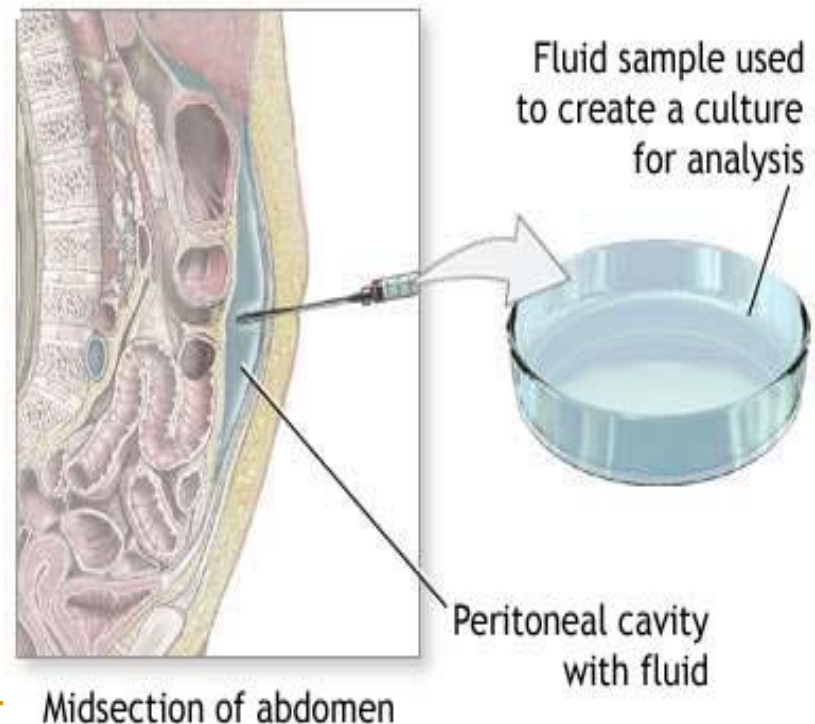
✓ تعداد سلول: سلولهای اندکی وجود دارد.

خصوصیات فیزیکی مایع اگزودا:

- ظاهر: ابری یا کدر
- شیب غلظتی آلبومین سرم- آسیت : پایین تر از ترانزودا (معمولا $SAAG < 1.1 \text{ g/dl}$)
- تعداد سلول: افزایش یافته است.
- بیماریهای عفونی، شرایط التهابی و بدخیمی ها دیده می شود.

■ Red cell count

> 50.000/microliter → hemorrhagic ascites, which usually is due to malignancy, tuberculosis or trauma.



بیوشیمی

مایع صفاقی (پریٹوئن)

پروتئین مایع اسیت (پریتوئن)

❖ اندازه گیری شیب غلظتی آلبومین سرم- آسیت به اندازه گیری پروتئین تام برای تمایز آسیت ناشی از سیروز از سایر علل ایجاد کننده آسیت ارجحیت دارد.

❖ شیب غلظتی آلبومین سرم- آسیت (SAAG)

$$\text{Alb}_{\text{serum}} - \text{Alb}_{\text{ascitic}}$$

Transudates Versus Exudates

Differentiation between ascitic fluid transudates and exudates is more difficult than for pleural and pericardial effusions. The **serum–ascites albumin gradient (SAAG)** is recommended over the fluid:serum total protein and LD ratios to detect transudates of hepatic origin.¹⁴ Levels of fluid and serum albumin are measured concurrently, and then the fluid albumin level is subtracted from the serum albumin level. A difference (gradient) of 1.1 or greater suggests a transudate effusion of hepatic origin, and lower gradients are associated with exudative effusions, as shown in the following example.

EXAMPLE

Serum albumin of 3.8 mg/dL – fluid albumin of 1.2 mg/dL = gradient of 2.6 = transudate effusion

Serum albumin of 3.8 mg/dL – fluid albumin of 3.0 mg/dL = gradient of 0.8 = exudate effusion

گلوکز

❖ گلوکز پایین (50mg/dl): در پریتونیت سلی، کارسینومهای

متاستاتیک شکمی

آمیلاز

- ❖ میزان آمیلاز مایع صفاقی در حال نرمال، **معادل سطح سرمی** آن است.
- ❖ **افزایش 3 برابری آمیلاز شاخص آسیتهای وابسته به پانکراس است.**
- ❖ معمولاً اندازه گیری آن توصیه نمی شود زیرا آسیت پانکراسی نادر است.

ALK-P

❖ افزایش آلکالن فسفاتاز ارزش تشخیصی بالایی برای سوراخ شدگی روده دارد.

❖ 92% بیماران مبتلا به پریتونیت ثانویه سطح **ALP** آنها بیش از **240U/L** می باشد.

اوره و کراتینین مایع پریٹوئن

❖ اندازه گیری اوره و کراتینین مایع صفاقی برای افتراق آن از ادرار مفید است.

❖ افزایش اوره و کراتی نین مایع آسیت همراه با افزایش اوره سرم و کراتی نین نرمال سرم نشاندهنده پارگی مثانه است.

کلسترول

❖ اندازه گیری کلسترول شاخص مفیدی در افتراق آسیت‌های بدخیم از آسیت‌های سیروتیک است.

❖ میزان کلسترول مایع آسیت در بدخیم‌ها بیش از **45-48mg/dl** می باشد.

تومور مارکرها

❖ برای شناسایی نوع بدخیمی استفاده می شود.

❖ CEA ، AFP ، CA125

مايع پريكارد

pericardial fluid

خصوصیات فیزیکی

❑ مایع پریکارد در فضای پریکاردیال وجود دارد.

❑ حجم نرمال آن: 10-50 ML

❑ روش جمع آوری نمونه: آسپیراسیون استریل بنام **پریکاردیوسنتزیس**

❑ مایع پریکارد طبیعی: شفاف و کمی زرد رنگ

Laboratory Tests

Tests performed on pericardial fluid are directed primarily at determining whether the fluid is a transudate or an exudate and include the ratios for fluid:serum protein and lactic dehydrogenase (**LD**). Like pleural fluid, WBC counts are of little clinical value, although a count of >1000 WBCs/ μL with a high percentage of neutrophils can indicate **bacterial endocarditis**.

Cytological examination of pericardial exudates for the presence of malignant cells is an important part of the fluid analysis. Cells encountered most frequently are the result of

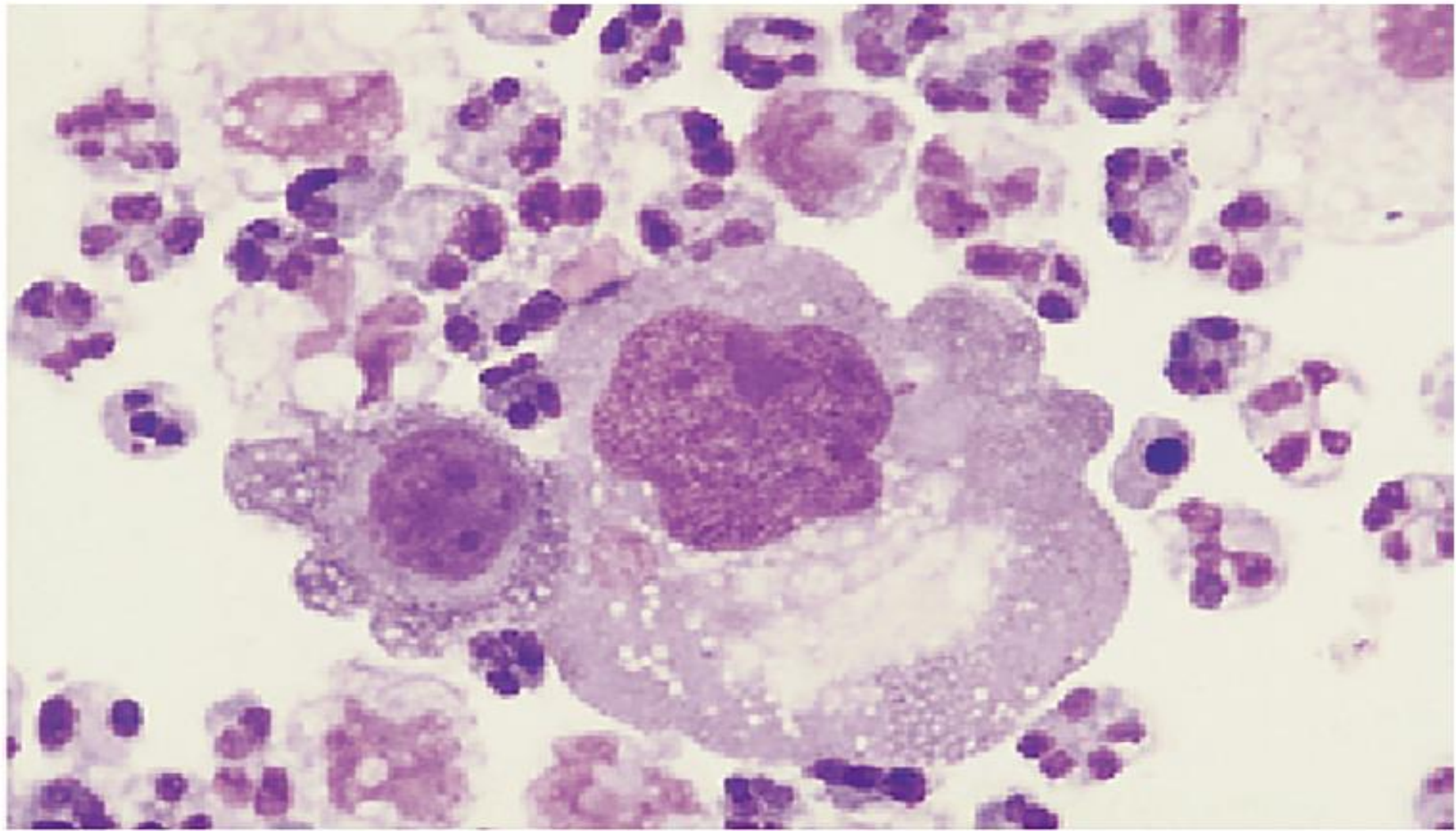


Figure 13–16 Malignant pericardial effusion showing giant mesothelioma cell with cytoplasmic molding and hyperchromatic nucleoli ($\times 1000$). 🌐

آزمایشات روتین مایع پریکارد

□ وضعیت ظاهری

□ تجزیه شیمیایی

□ سیتولوژی

□ آزمایش میکروب شناسی

Table 13–6**Significance of Pericardial Fluid Testing**

Test	Significance
Appearance	
Clear, pale yellow	Normal, transudate
Blood-streaked	Infection, malignancy
Grossly bloody	Cardiac puncture, anticoagulant medications
Milky	Chylous and pseudochylous material
Additional testing	
Increased neutrophils	Bacterial endocarditis
Malignant cells	Metastatic carcinoma
Carcinoembryonic antigen	Metastatic carcinoma
Gram stain and culture	Bacterial endocarditis
Acid-fast stain	Tubercular effusion
Adenosine deaminase	Tubercular effusion

بیوشیمی مایع پریکارد

□ سنجش گلوکز، پروتئین تام، LDH

□ گلوکز: $GLC < 60 \text{ mg/dl}$ شاخص تشخیصی اگزودا. $GLC < 40$
در افیوژنهای باکتریال، بدخیمی و توبرکلوز

□ پروتئین: ارزش بالاتر از 3.0 g/dl شاخص اگزودا

□ $PH < 7.10$: در پریکاردیت چرکی یا روماتوئیدی

□ $PH = 7.20 - 7.30$ در بدخیمی ها، اورمیا و توبرکلوزیس

□ ADA تست مفیدی در تشخیص پریکاردیت سلی است زمانیکه رنگ آمیزی اسید فست منفی است.