التلاؤم الخلوي

Cellular adaptation

Dr. Rana Issa
Pathology Department

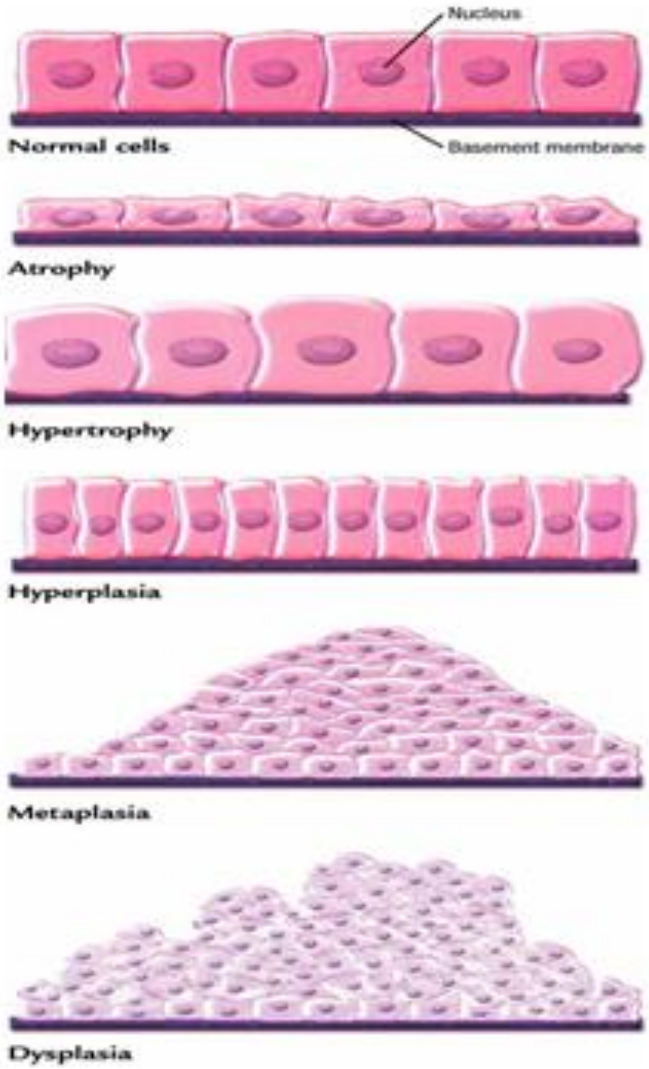
ELSEVIER

التكيف والتلاؤم الخلوي للكروب Cellular Adaptation to Stress

- هي تبدلات عكوسة في الخلايا من ناحية العدد، الحجم، النمط الظاهري، الفعالية الاستقلابية أو وظائف الخلايا كاستجابة للتبدلات المحيطية ويقسم إلى:

1. التكيف الفيزيولوجي هو استجابة لمحفزات طبيعية بواسطة الهرمونات أو الوسائط الكيميائية الداخلية (ضخامة غدة الثدي والرحم خلال الحمل) أو كاستجابة للكرب الميكانيكي (كالعضلات والعظام)
2. التكيف المرضي: استجابة للكرب الذي يسمح للخلايا بتعديل بنيتها ووظيفتها بحيث تهرب من الأذية ولكن على حساب الوظيفة كما هو الحال في الحؤول الشائك في ظهارة القصبات

التلاؤم الخلوي للنمو والتمايز



- الخلايا الطبيعية
- الضمور = نقص الحجم / الوزن
- الضخامة = زيادة الحجم / الوزن
- فرط التصنع = زيادة العدد
- الحوؤل = تغير الشكل
- عسر التصنع = اضطراب النمو

الضخامة وفرط التنسج Hypertrophy& Hyperplasia

- الضخامة Hypertrophy :
  - زيادة في حجم الخلايا مما يؤدي إلى زيادة في حجم العضو.
  - لايوجد خلايا جديدة وإنما زيادة محتويات الخلية من البروتينات البنيوية والعضيات.
  - تحدث في الخلايا التي لها قدرة محدودة على الانقسام
  - قد تكون الضخامة فيزيولوجية أو مرضية وتسبب إما بزيادة المتطلبات الوظيفية أو تحت التأثير المحفز لعوامل النمو أو الهرمونات

- فرط التنسج Hyperplasia
  - هو زيادة في أعداد الخلايا، وهو استجابة تلاؤمية في الخلايا القادرة على الانقسام
  - قد تحدث الضخامة وفرط التنسج معا وكلاهما يؤديان إلى ضخامة العضو

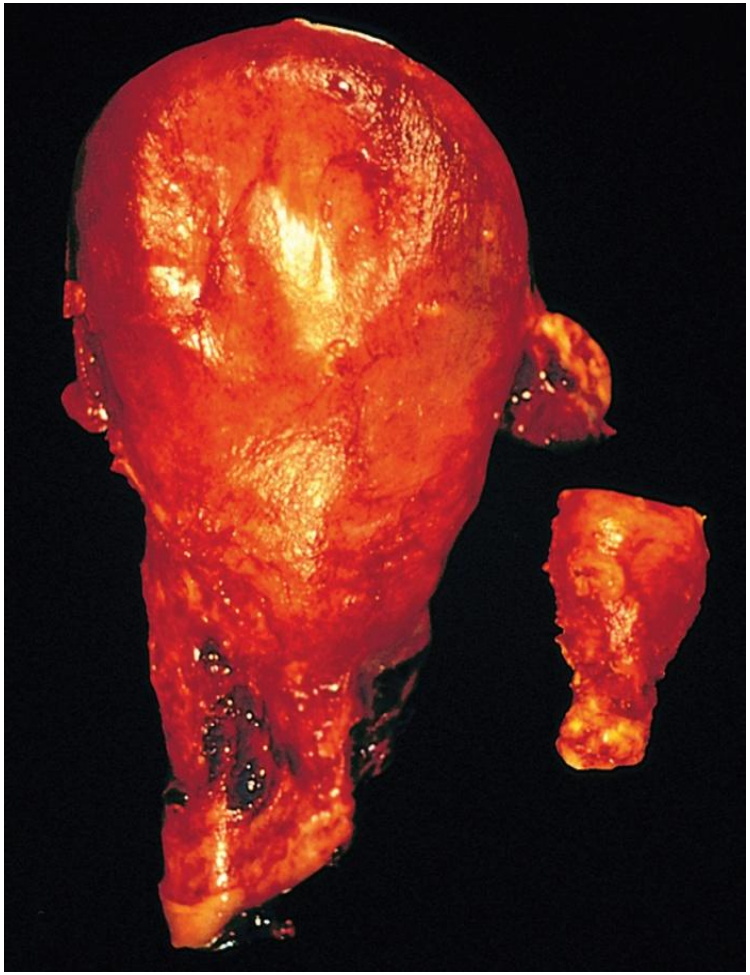
ELSEVIER

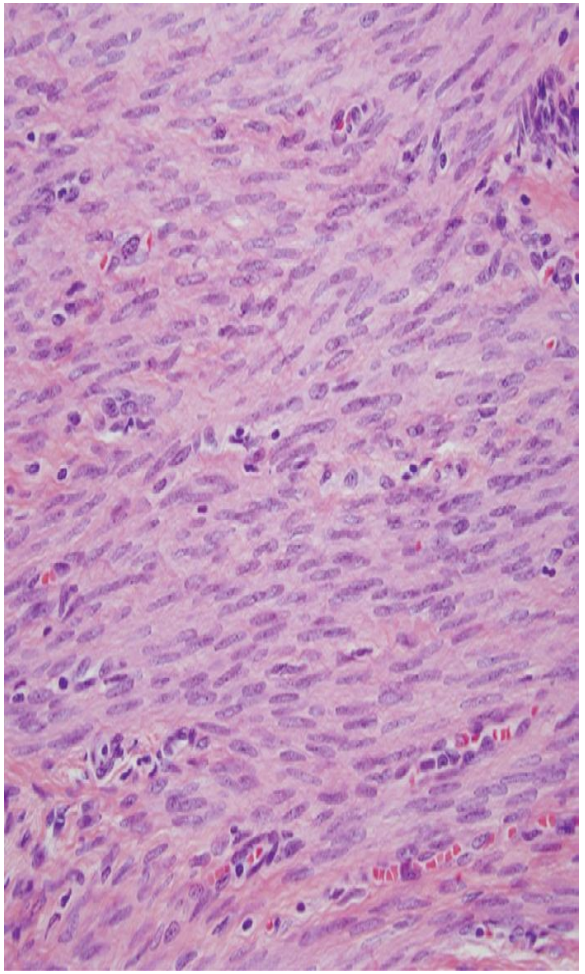
الضخامة الفيزيولوجية Hypertrophy

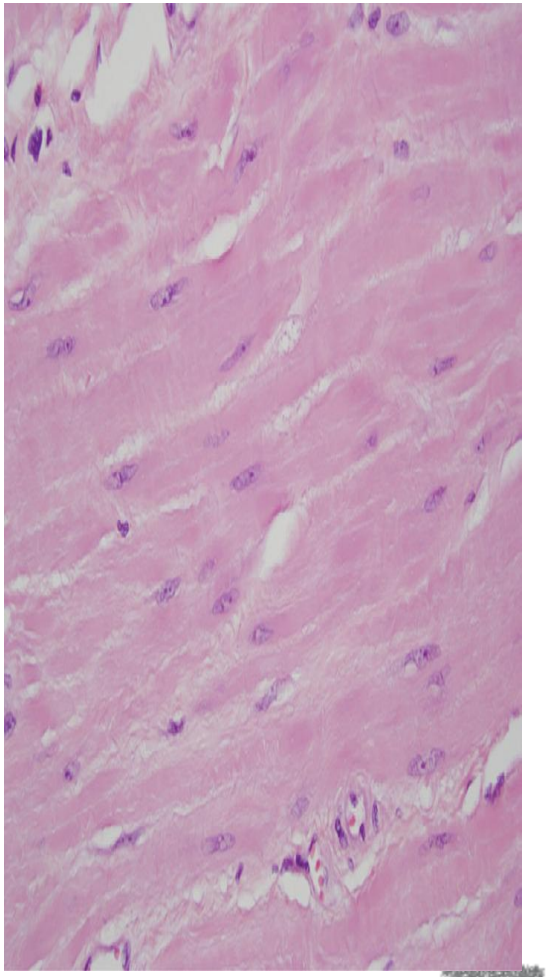
•كالرحم أثناء الحمل كنتيجة لزيادة الأستروجين الذي يحفز ضخامة الخلايا العضلية الملساء وكذلك فرط تصنعها،

• زيادة العبء على الخلايا العضلية المخططة سواء القلبية أو العضلية الهيكلية إلى الضخامة

Hypertrophy الضخامة





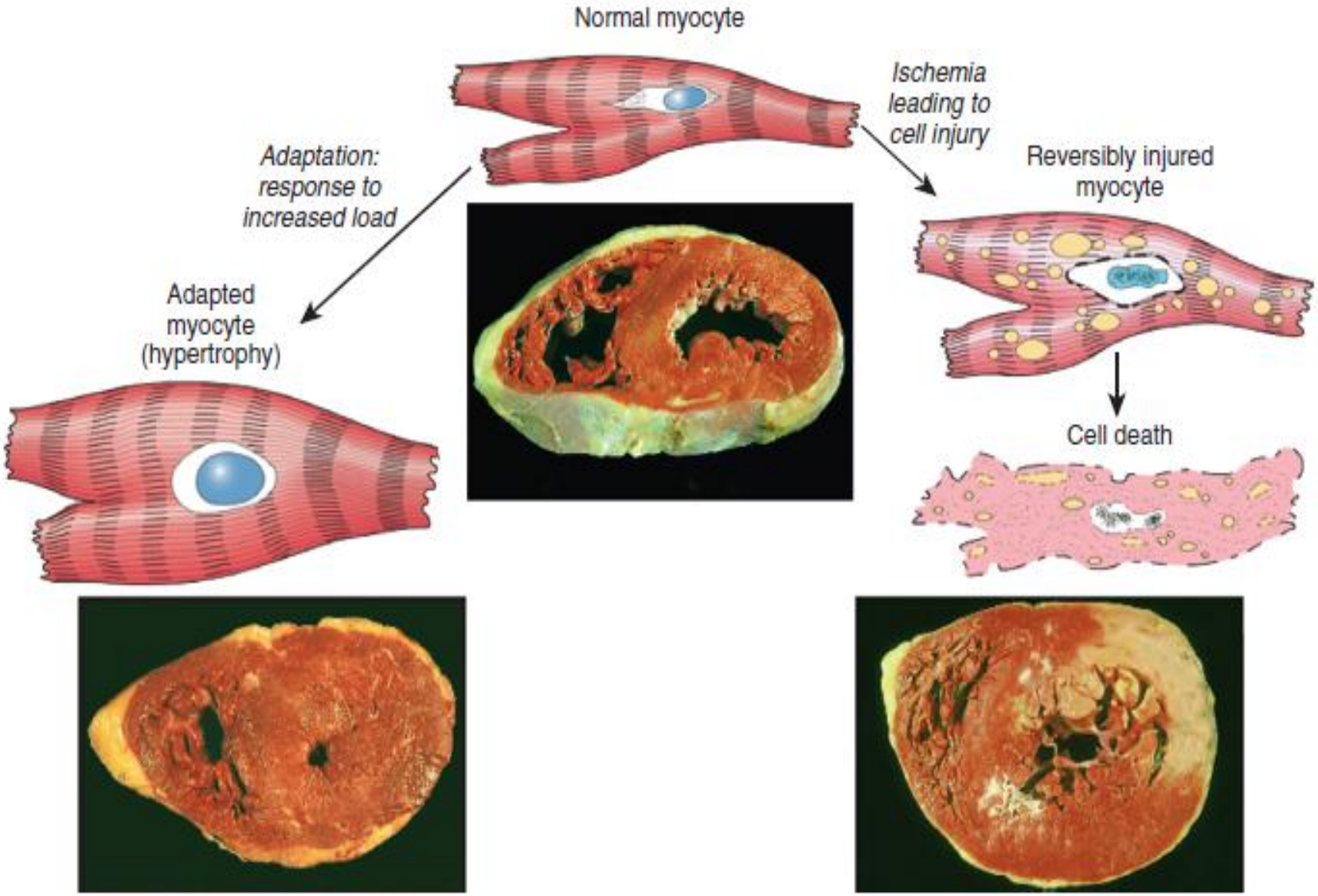


ELSEVIER

➢ الضخامة المرضية:

- الضخامة القلبية الحاصلة نتيجة فرط التوتر الشرياني أو أمراض الدسام الأبهري
- إذا لم يتم التغلب على المسبب فقد تحدث أذية خلوية وظيفية مهمة، فمهما كان سبب الضخامة فهنالك حد لا تستطيع بعده ضخامة الكتلة العضلية أن تعاوض العبء المتزايد، لتحدث تبدلات تنكسية في خلايا العضلة القلبية
- النهاية لهذه التبدلات توسع البطينات القلبية وحدوث القصور القلبي

ELSEVIER



- The relationship among normal, adapted, reversibly injured, and dead myocardial cells. The cellular adaptation depicted here is hypertrophy, the cause of reversible injury is ischemia, and the irreversible injury is ischemic coagulative necrosis.

ELSEVIER

فرط التصنع Hyperplasia

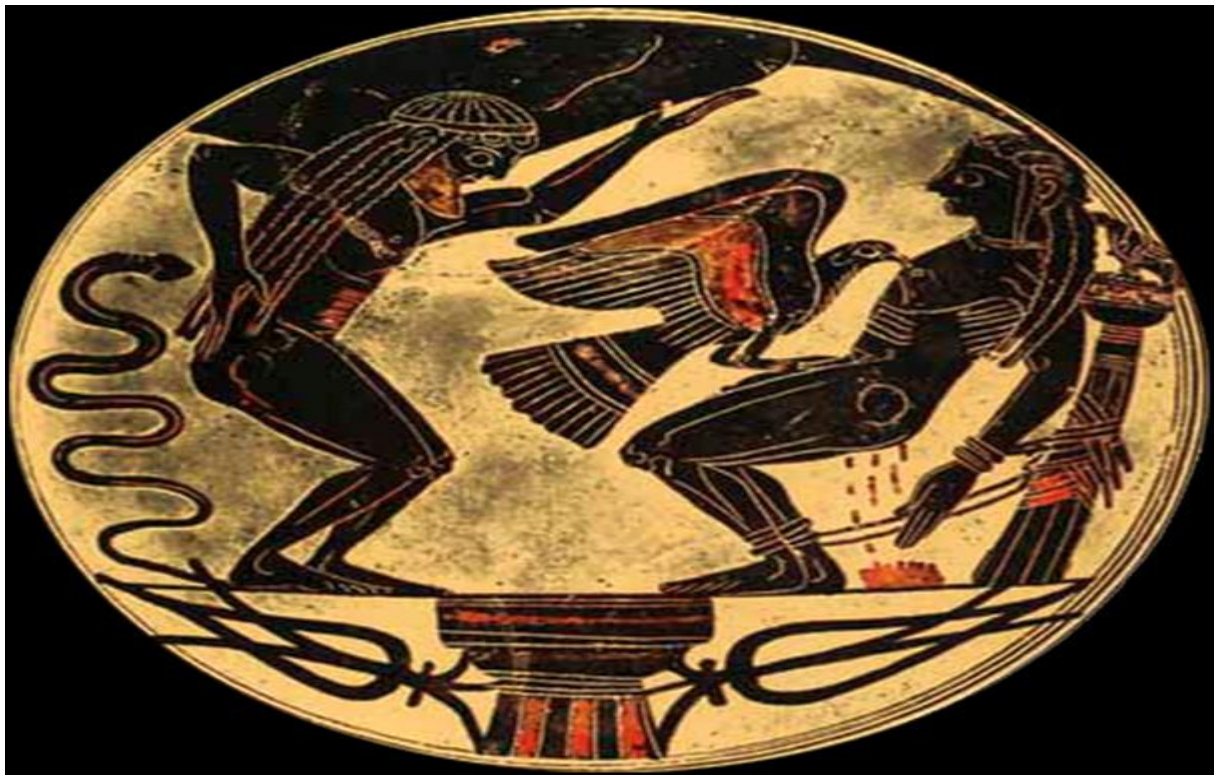
- هنا تحدث زيادة عددية للخلايا في العضو ناجمة عن زيادة التكاثر إما للخلايا المتمايزة أو في بعض الحالات للخلايا المولدة
- تحدث في الأنسجة ذات الخلايا قادرة على الانقسام
- وقد تحدث بالترافق مع الضخامة وغالبا كاستجابة لنفس المحفزات
- هناك نقطة مهمة يجب التركيز عليها بأن فرط التصنع يبقى تحت السيطرة، ويختفي فرط التصنع في حال انحسار الإشارات التي أدت إلى حدوثه
- إن الاستجابة لآليات التحكم المنظمة الطبيعية هي ما يميز فرط التصنع عن السرطان والذي تصبح فيه الآليات المتحكمة بالنمو غير منظمة بشكل دائم أو غير فعالة

ELSEVIER

فرط التصنع الفيزيولوجي:

1- الهرموني: مثل غدة الثدي عند النضوج والحمل

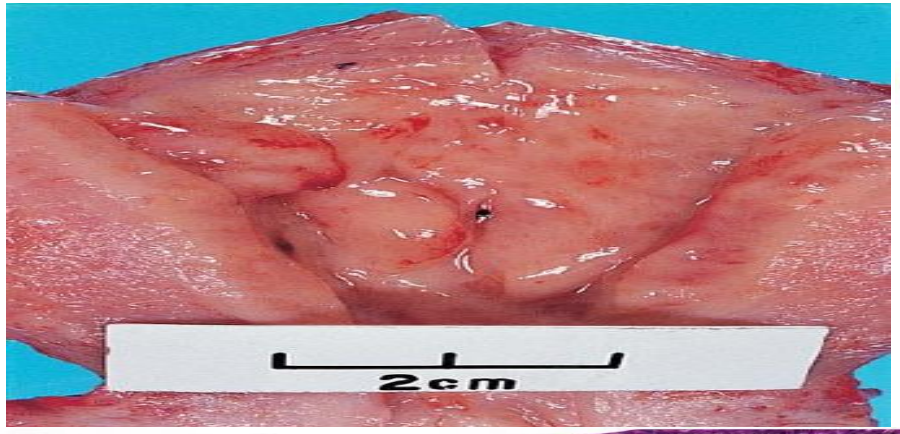
2- المعاوض: عندما تنمو الأنسجة المتبقية بعد إزالة أو فقدا جزء من العضو كما هو الحال في الكبد

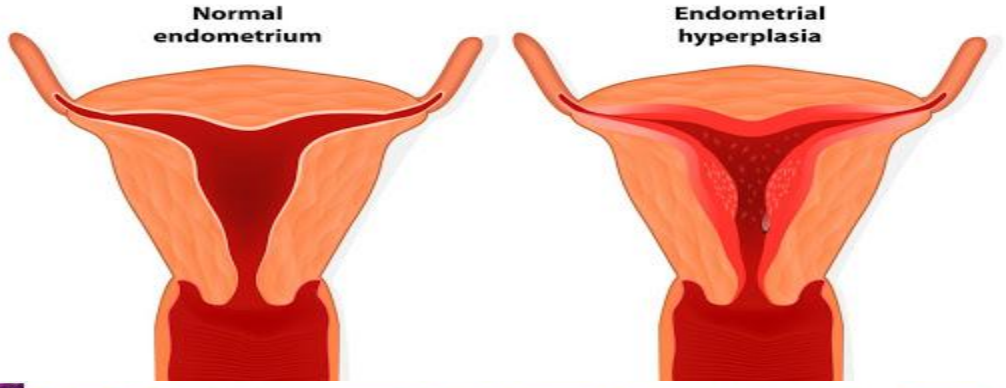


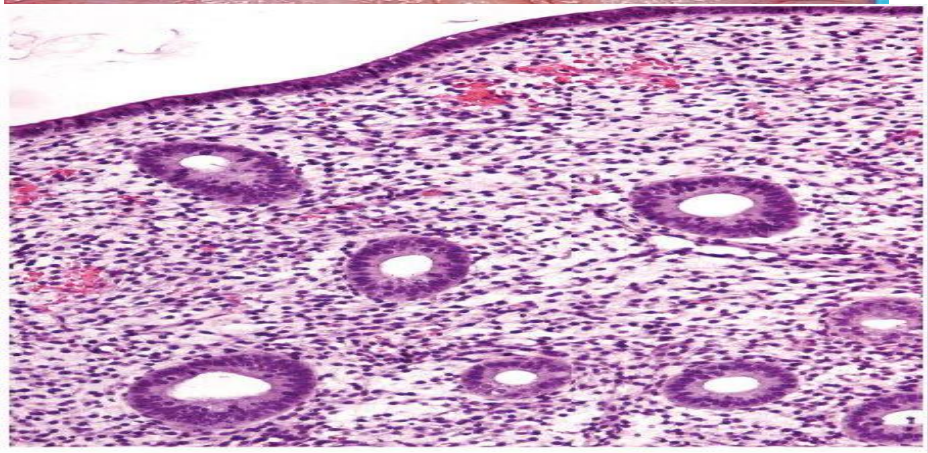
ELSEVIER

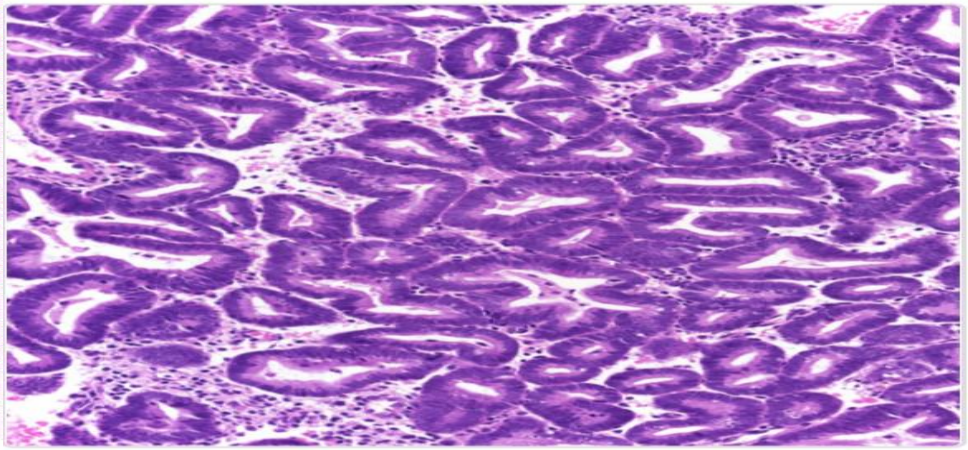
➢فرط التصنع المرضي:

•يحدث تحت تأثير تحفيزعوامل النمو أو الهرمونات: كفرط تصنع البطانة الرحمية بسبب زيادة تأثير الأستروجين



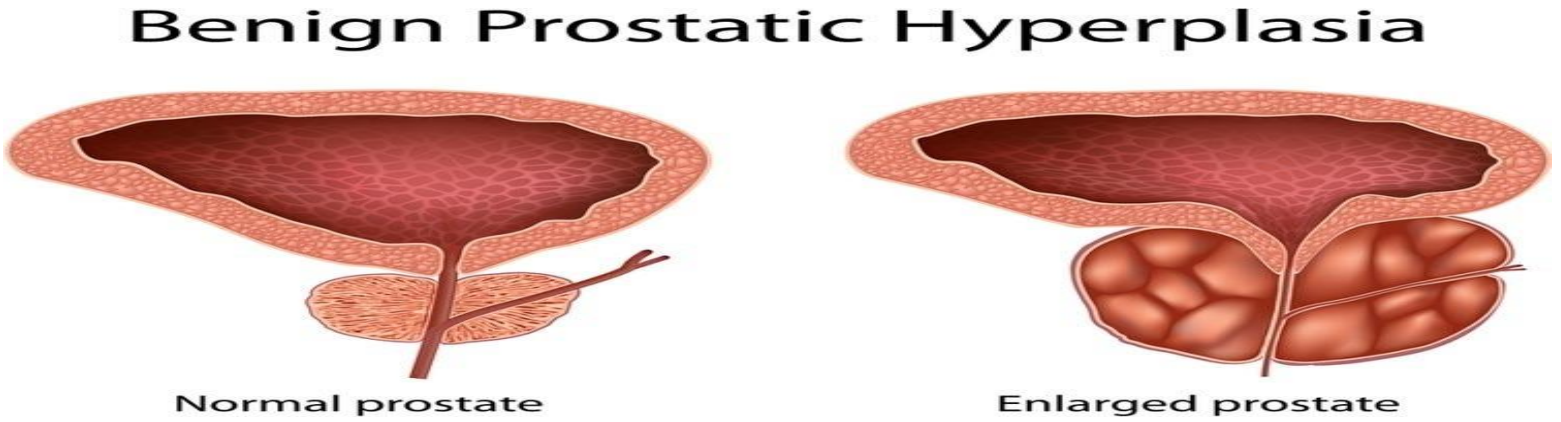


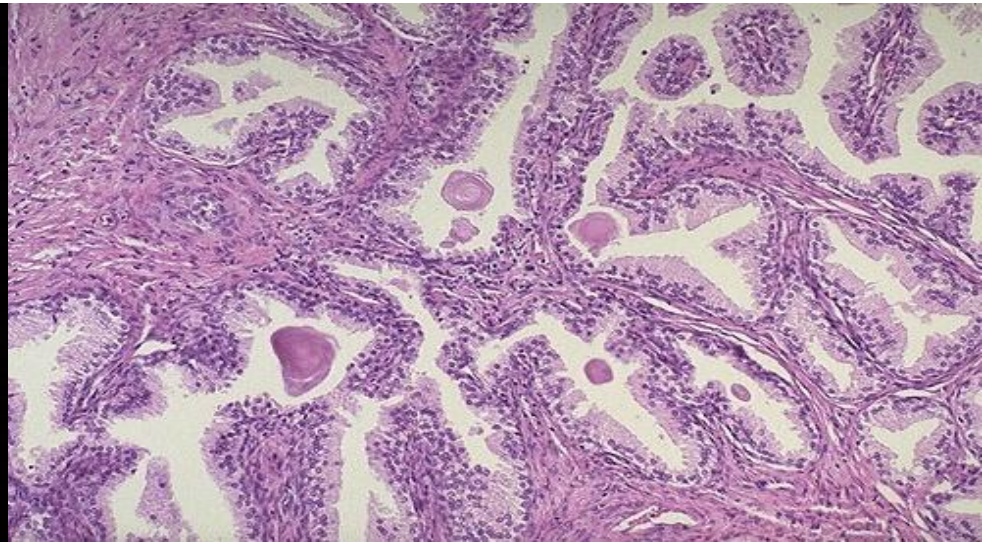




➢فرط التصنع المرضي:

فرط تصنع البروستات كاستجابة للحث الهرموني الأندروجيني.





الضمور Atrophy

- هو انكماش حجم الخلايا نتيجة نقص مادة الخلية
- عندما يكون عدد الخلايا المتأثرة معتبر فإن حجم النسيج الكلي أو العضو ينقص بالحجم أو يضمر
- بالرغم من ضعف وظيفة الخلايا لكنها غير ميتة

➢ أسباب الضمور:

- نقص العمل (عدم حركة للطرف كما في حال الكسور)، غياب التعصيب، نقص التروية الدموية، نقص التغذية، فقدان الحث الهرموني والعمر
- فيزيولوجي: مثل ما يحدث في سن الضهي بسبب فقدان الحث الهرموني
- أو مرضي: كغياب التعصيب

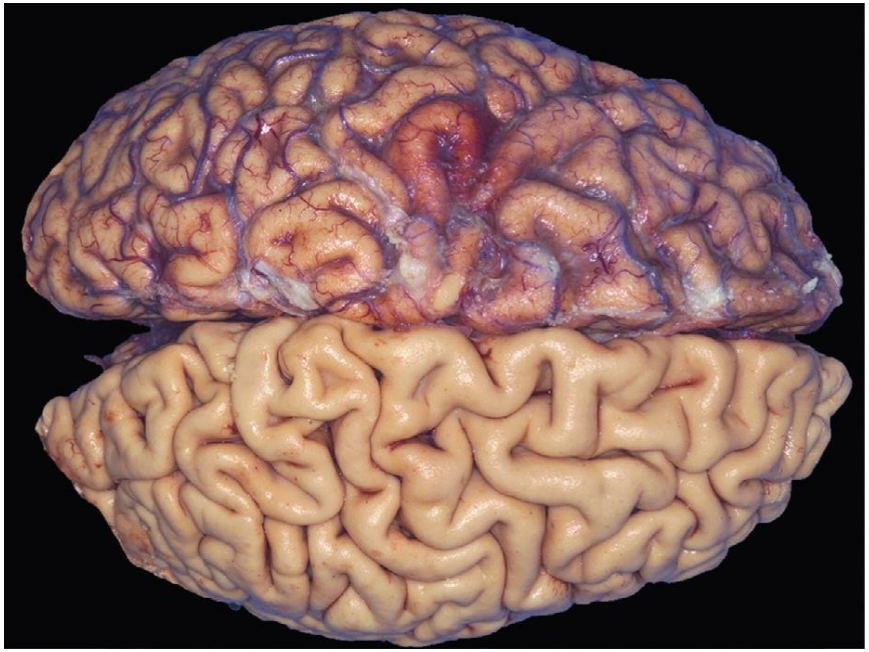
ELSEVIER

Atrophy الضمور

- ينجم الضمور الخلوي من الترافق مابين:

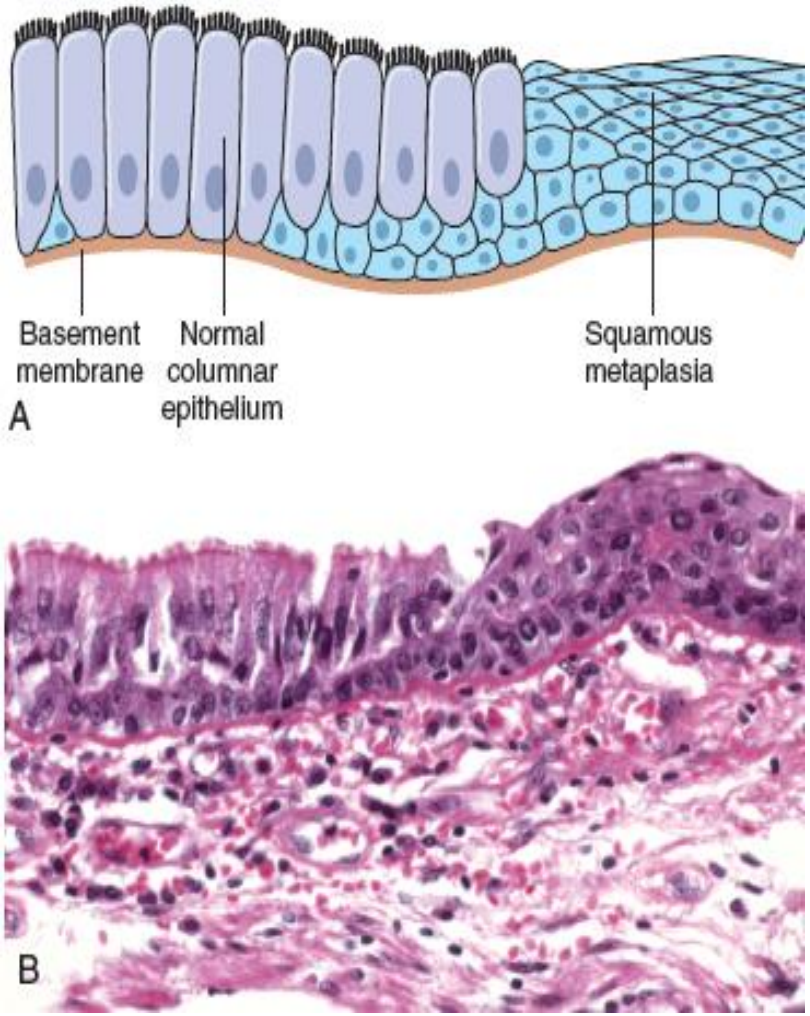
1- النقص في تصنيع البروتين الناجم عن انخفاض الفعالية الاستقلابية

2- زيادة تقويض البروتينات



ELSEVIER

Metaplasia الحؤول



- هو التبدل الذي يحصل فيه استبدال لخلية بالغة من نمط معين بخلية أخرى من نمط آخر
- يحدث استبدال لخلية حساسة لكرب معين إلى خلية أخرى ذات تحمل أفضل
- كمثال عليها الحؤول الشائك نتيجة التدخين في مخاطية القصبات والحؤول من النمط المعدي أو المعوي في مخاطية المري في الثلث السفلي منه
- في حال بقاء التأثيرات التي أدت إلى حدوث الحؤول فإنها يمكن أن تهيئ لحدوث تحول سرطاني

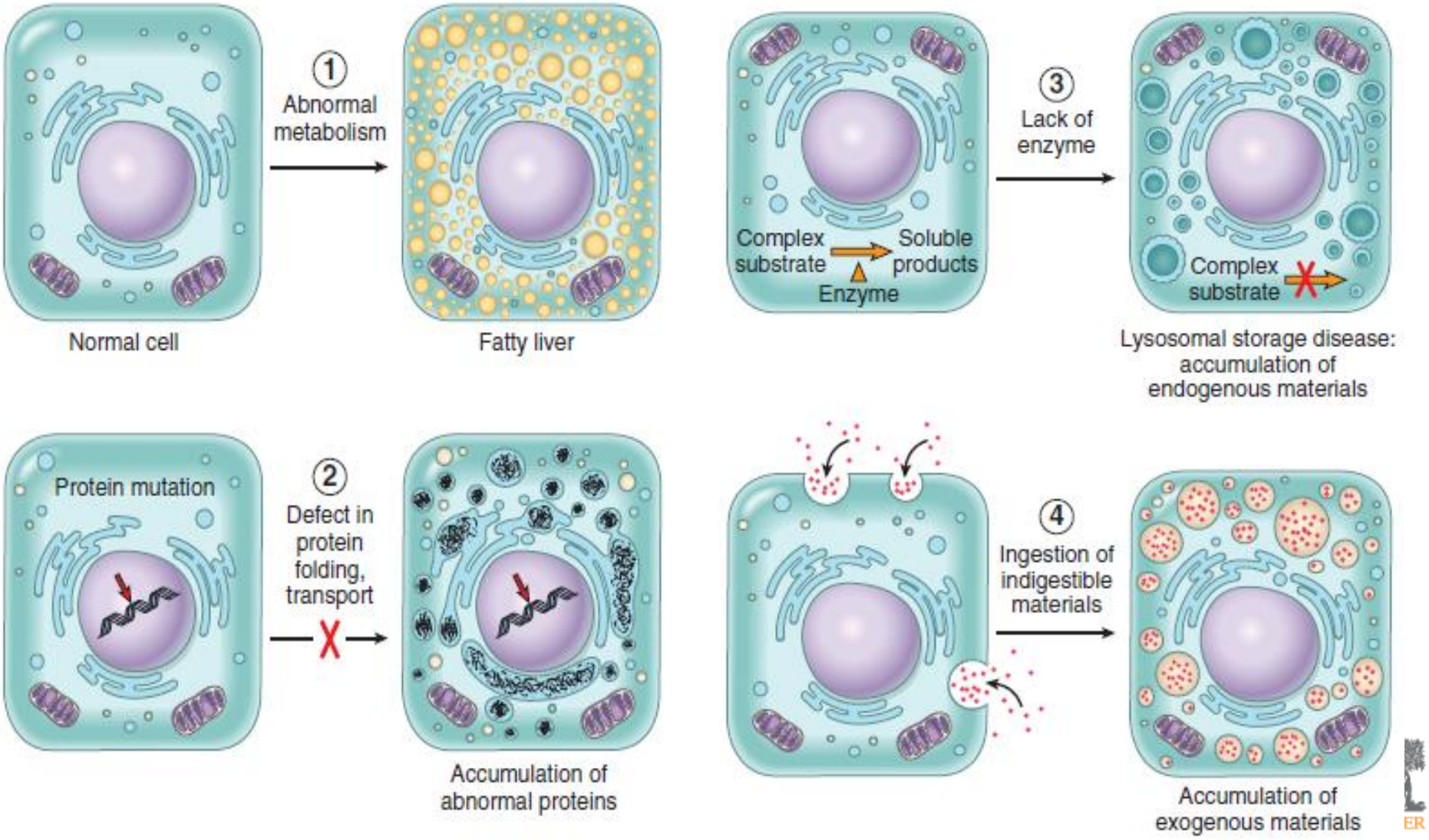
ELSEVIER

Intracellular Accumulation التراكمات داخل الخلايا

- يمكن للخلايا وتحت ظروف معينة أن تراكم العديد من المواد والتي قد تكون غير ضارة أو قد تحدث درجات مختلفة من الأذية
- قد تتوضع المواد داخل السيتوبلاسما (في الليزوزومات) أو في النواة
- وقد يتم تصنيعها في الخلية المصابة أو في مكان آخر
- قد تكون هذه المواد داخلية المنشأ: الانتاج الزائد أو نقص الاستقلاب
- أو قد تكون مواد خارجية المنشأ غير طبيعية

ELSEVIER

Mechanisms of intracellular accumulation:
(1) Abnormal metabolism, (2) Mutations causing alterations in protein folding and transport, (3) A deficiency of critical enzymes responsible for breaking down certain compounds, (4) An inability to degrade phagocytosed particles



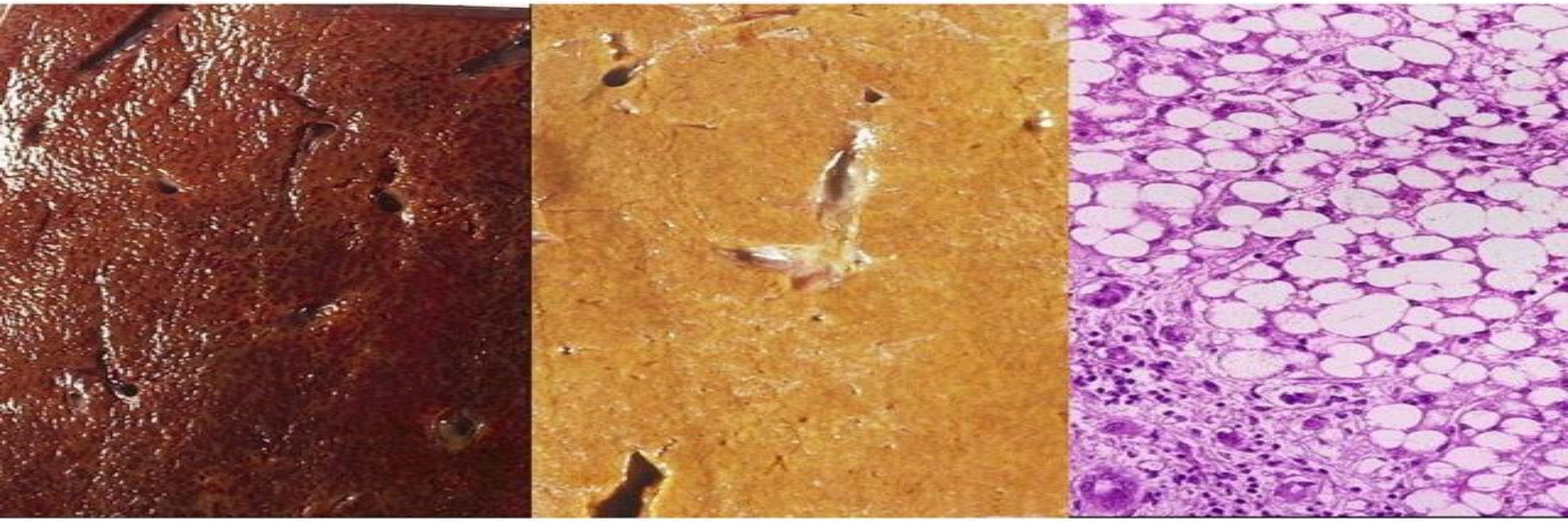
Intracellular Accumulation التراكمات داخل الخلايا

التبدل الشحمي Fatty Change:

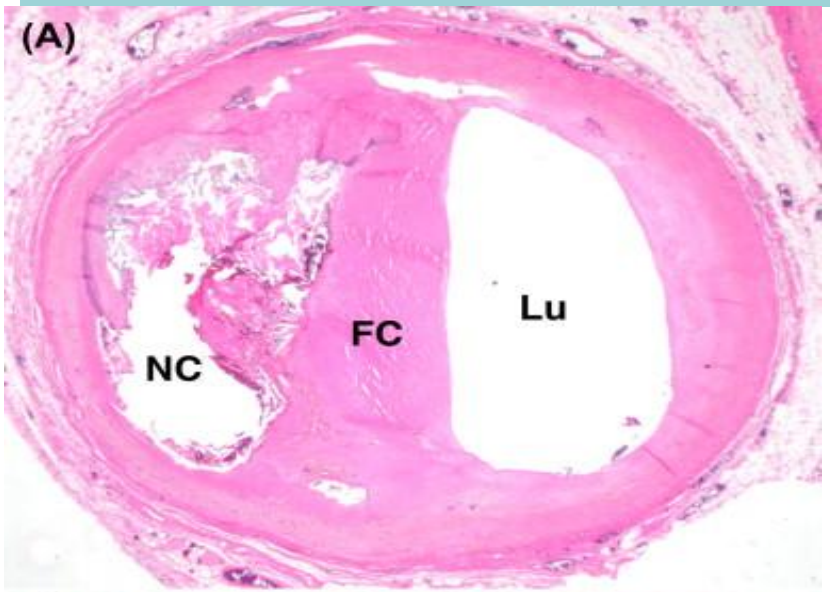
ويدعى بالتشحم steatosis ويعرف بأنه أي تراكم للغليسيريدات الثلاثية ضمن الخلايا البارانشيمية. غالبا ما تشاهد في الكبد ولكن قد تحدث في القلب، العضلات الهيكلية، الكلية وغيرها من الأعضاء

تسببه السموم، سوء التغذية البروتيني، الداء السكري، البدانة أو نقص الأكسجة

الداء السكري والإدمان الكحولي هما أهم سببين لتشحم الكبد (fatty liver) في الدول الصناعية

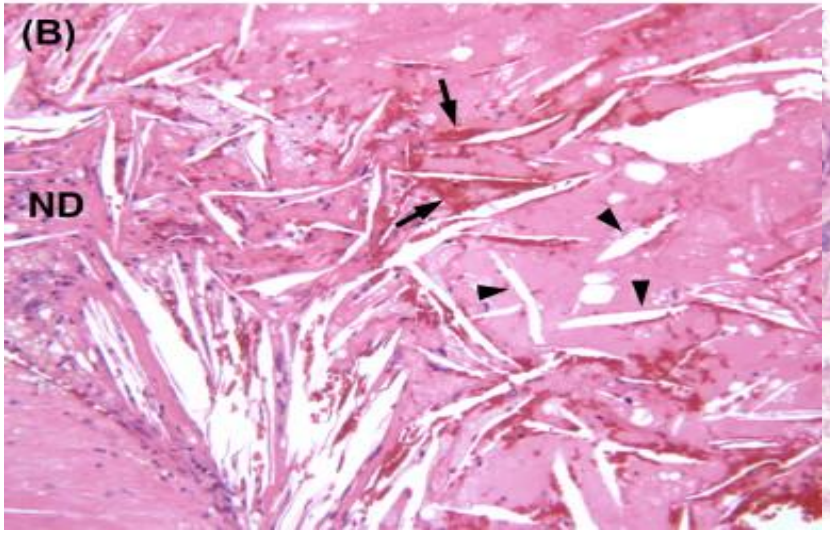


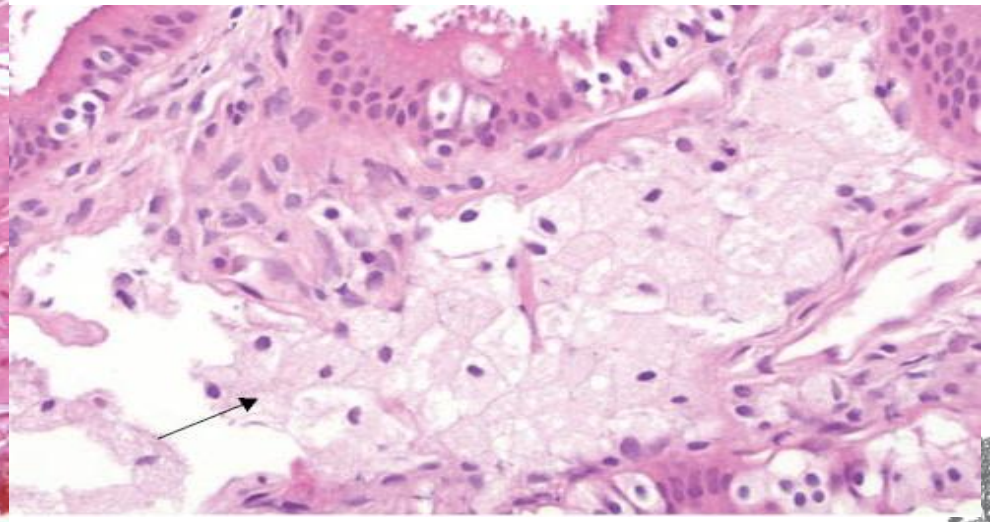
Intracellular Accumulation التراكمات داخل الخلايا



تراكم الكولسترول واستيرات الكولسترول:

- يتم تنظيم استقلاب الكولسترول الخلوي بشكل دقيق للحفاظ على انتاج طبيعي للغشاء الخلوي وبدون تراكم مهم داخل الخلايا
- في بعض الحالات المرضية يحدث تراكم لليبيدات نتيجة زيادة الوارد أو نقص في استقلاب الليبيدات كما هو الحال في التصلب العصيدي



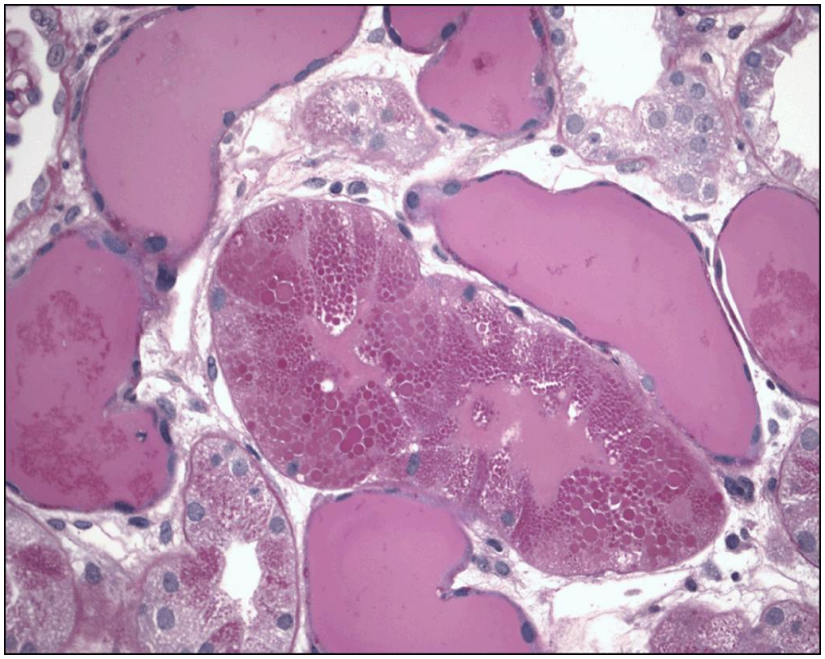


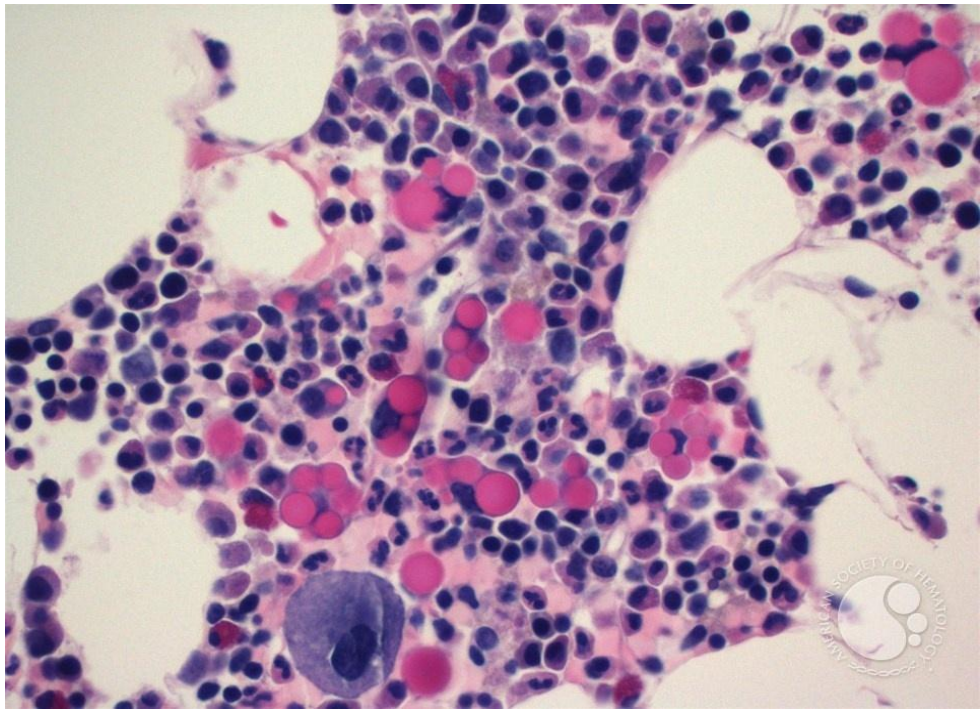
ELSEVIER

Intracellular Accumulation التراكمات داخل الخلايا

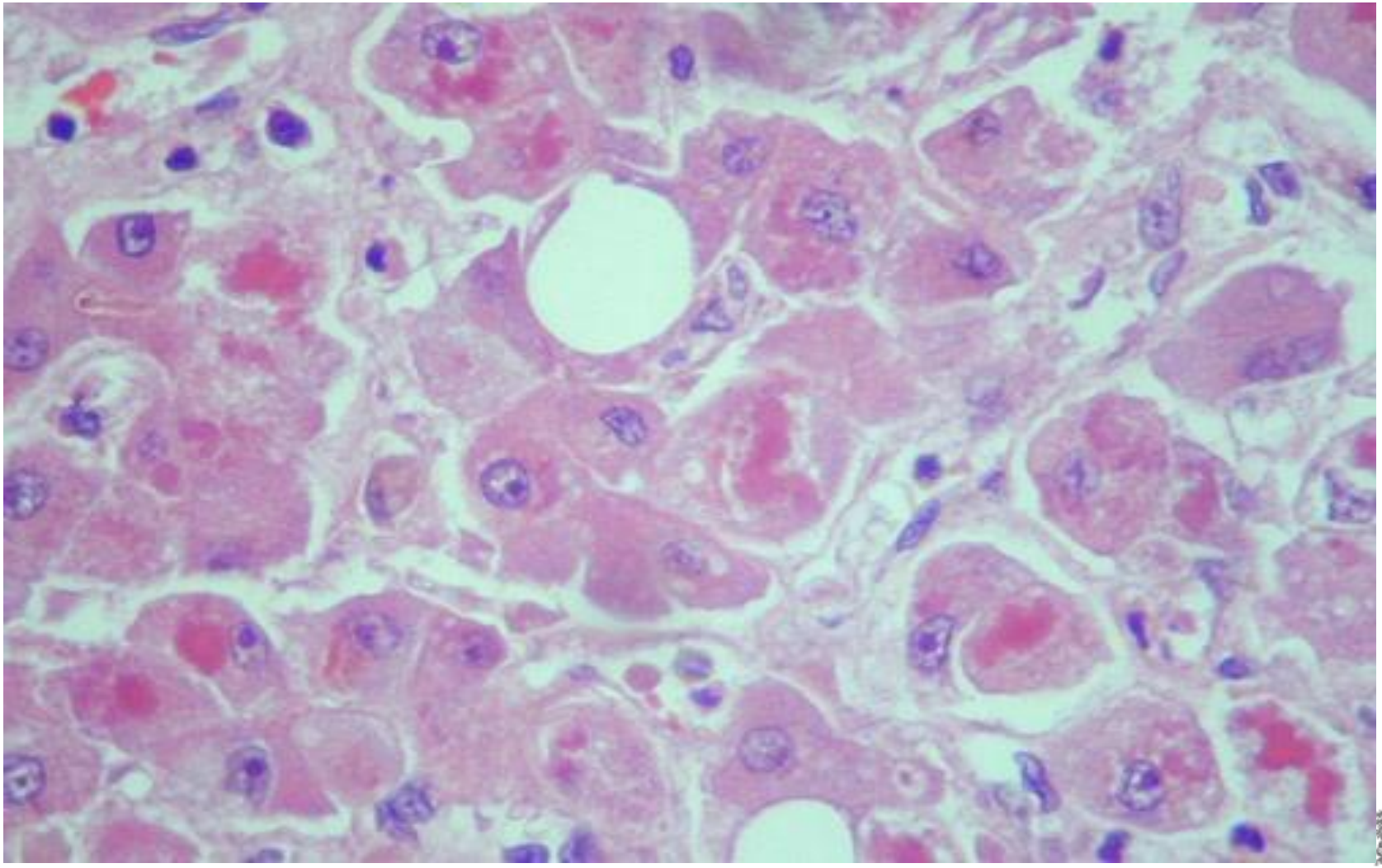
تراكم البروتينات:

- وهي أقل شيوعا من تراكم الدسم ويمكن أن تحدث عندما يقدم فائض إلى الخلايا أو في حال انتاج كميات فائضة يتراكم في خلايا الأنابيب الكلوية
- كمثال أيضا تجمع للغلوبولينات المناعية داخل الـ RER في بعض الخلايا البلاسمية على شكل أجسام مدورة ايوزينية التلون Russell bodies





تراكم للبروتين في الخلايا الكبدية "alcoholic hyaline"

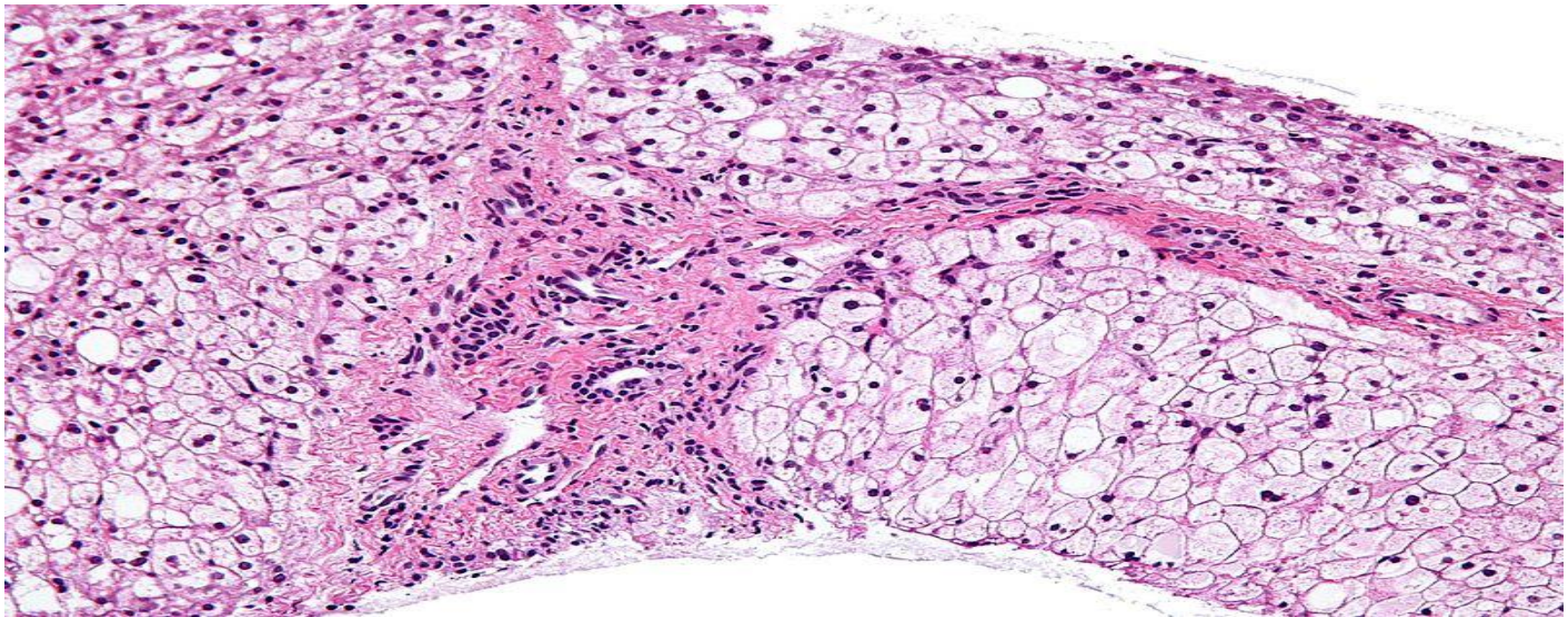


ELSEVIER

Intracellular Accumulation التراكمات داخل الخلايا

تراكم الغليكوجين:

- يحدث نتيجة الشذوذات في الاستقلاب إما للغلكوز أو الغليكوجين
- في الداء السكري غير المراقب جيدا
- في مجموعة من الاضطرابات الوراثية تسمى أمراض خزن الغليكوجين glycogen storage diseases,



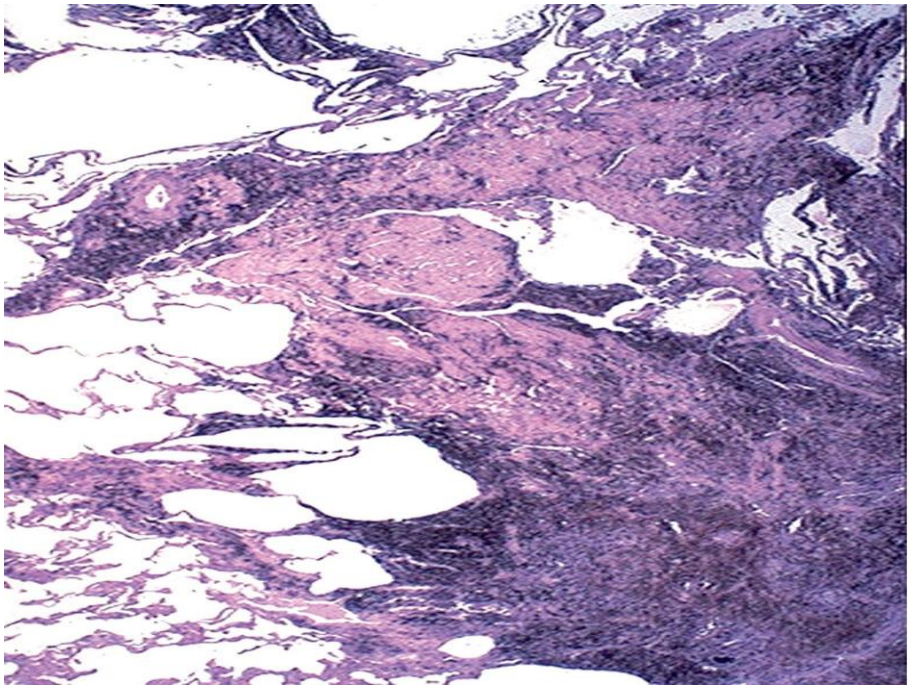
Intracellular Accumulation التراكمات داخل الخلايا

التصبغات:

- هي مواد ملونة داخلية أو خارجية المنشأ

الكربون:

- هو أكثر الأصبغة خارجية المنشأ شيوعا وتسمى تجمعاته في العقد اللمفية والبارانشيم الرئوي بالتفحم anthracosis

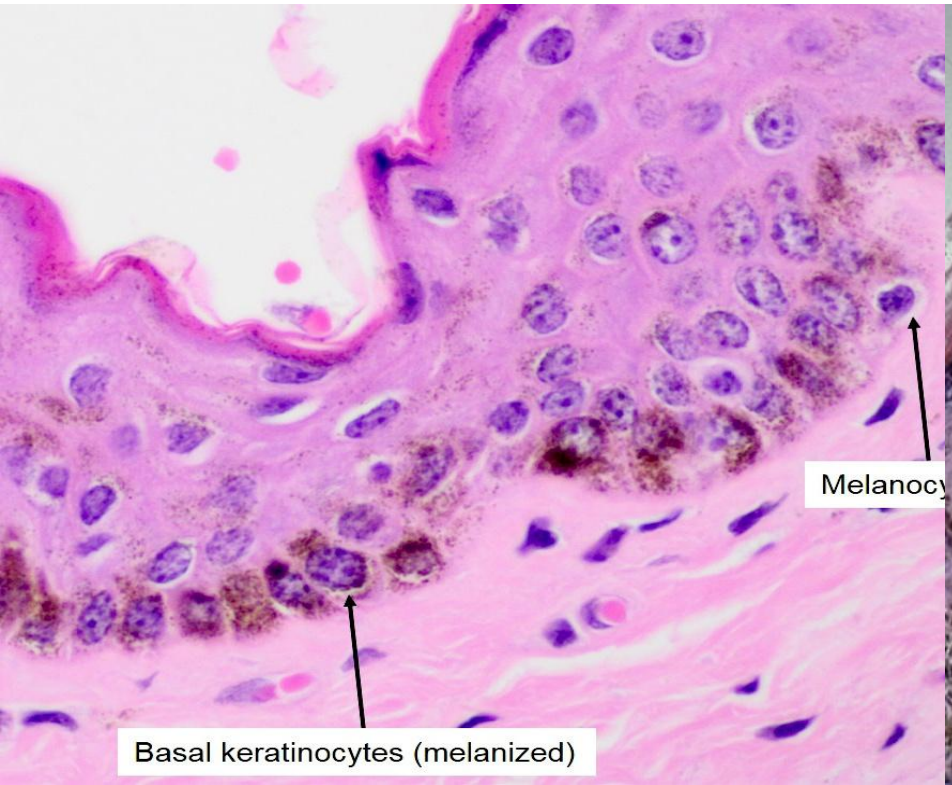


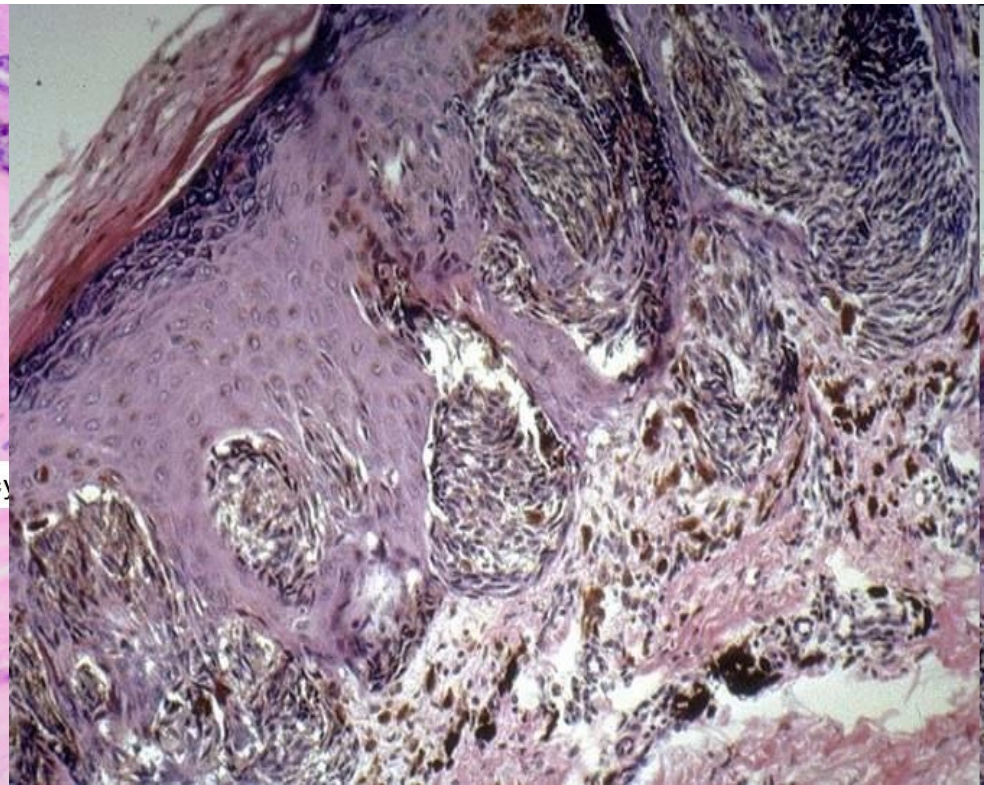
ELSEVIER

Intracellular Accumulation التراكمات داخل الخلايا

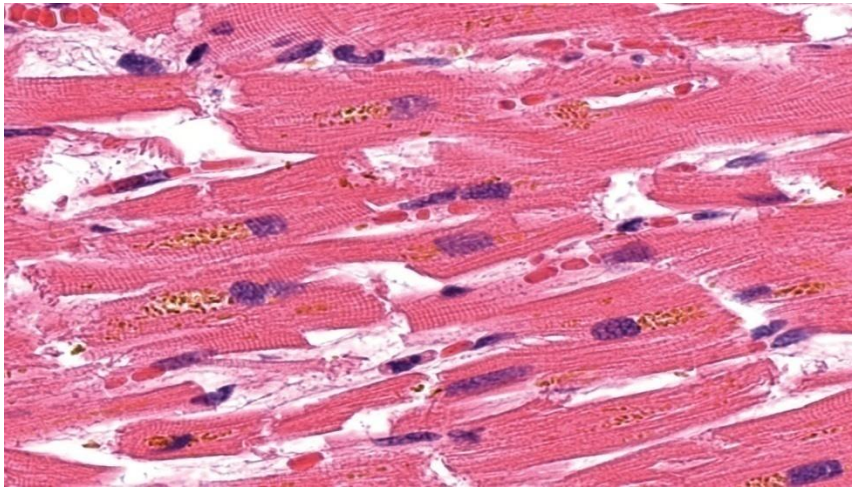
<u>الميلانين:</u>

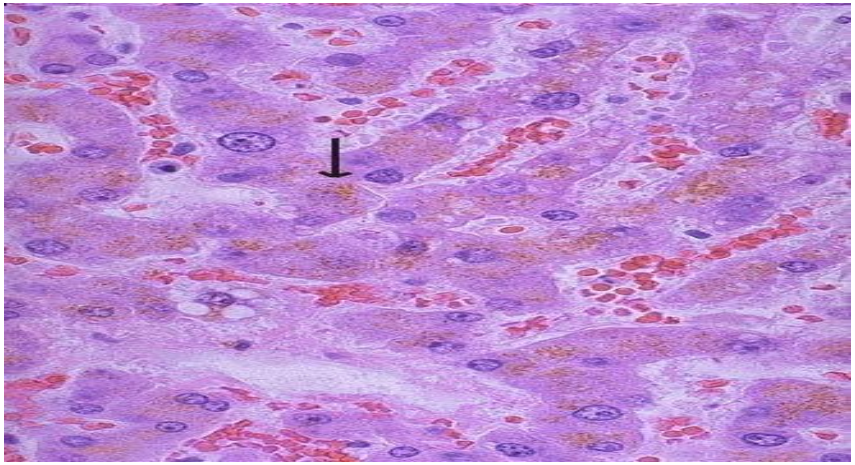
- صباغ داخلي المنشأ بلون أسود بني تصنعه الخلايا الميلانينية
- يمكن أن يتجمع الصباغ في الخلايا القاعدية وكذلك في البالعات الموجودة في الأدمة





Intracellular Accumulation التراكمات داخل الخلايا





الليبوفوشين Lipofuscin:

- مادة حبيبية صفراء- بنية تتراكم في العديد من الأنسجة خاصة القلب، الكبد والدماغ عند التقدم بالعمر أو الضمور

- ليس مؤذي للخلية ولكن دليل على أذية سابقة بالجذور الحرة

ELSEVIER

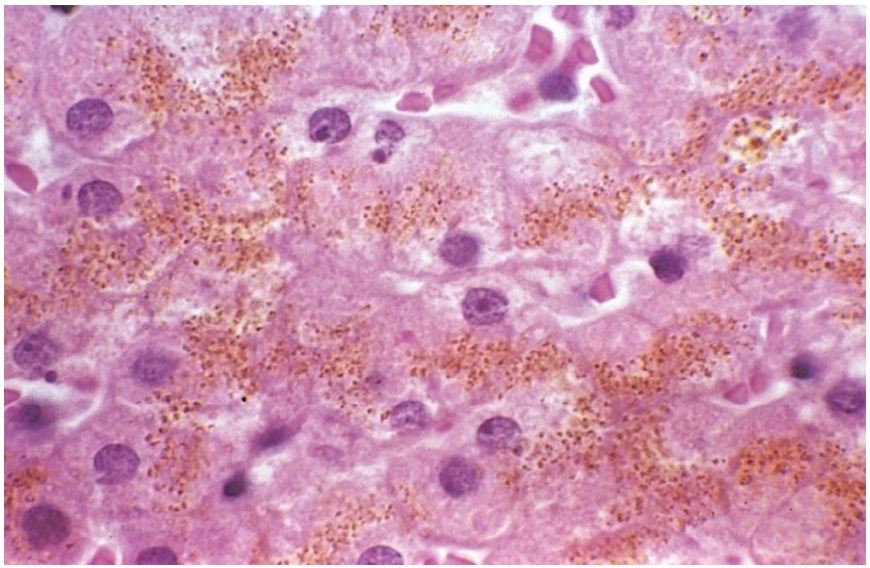
Intracellular Accumulation التراكمات داخل الخلايا

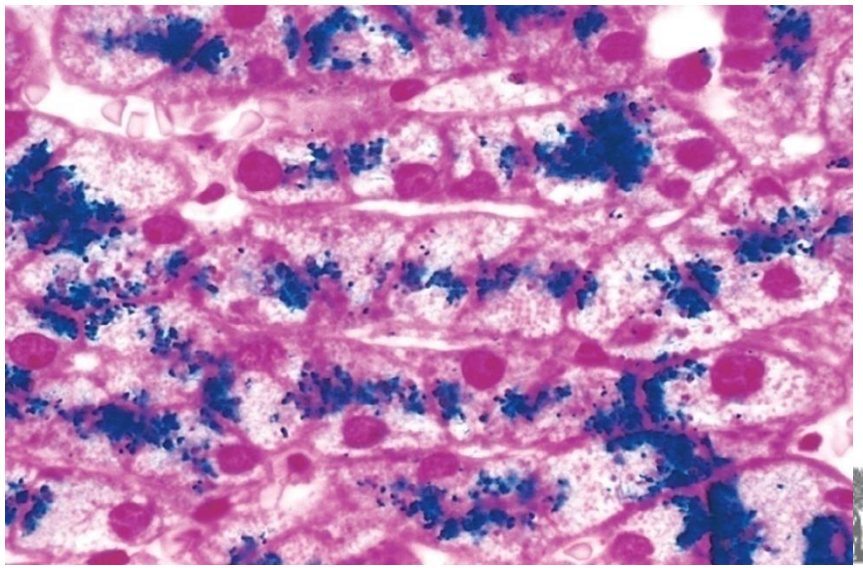
الهيموسيدرين:

صباغ حبيبي أصفر ذهبي إلى بني مشتق من الهيموغلوبين يتجمع في الأنسجة عندما يكون هناك فائض موضعي أو جهازي من الحديد

الكميات القليلة منه طبيعية في البالعات في نقي العظم، الطحال والكبد

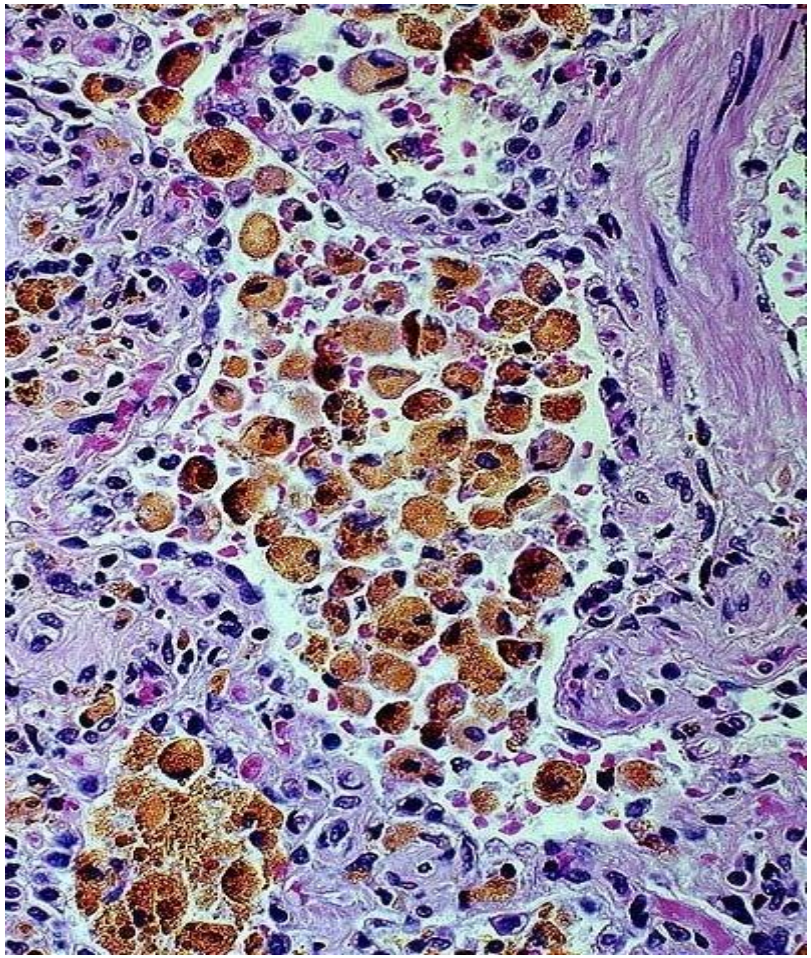
الهيموسيدروزز: تراكم زائد للهيموسيدرين والتراكم الوراثي منه يدعى بـ hemochromatosis

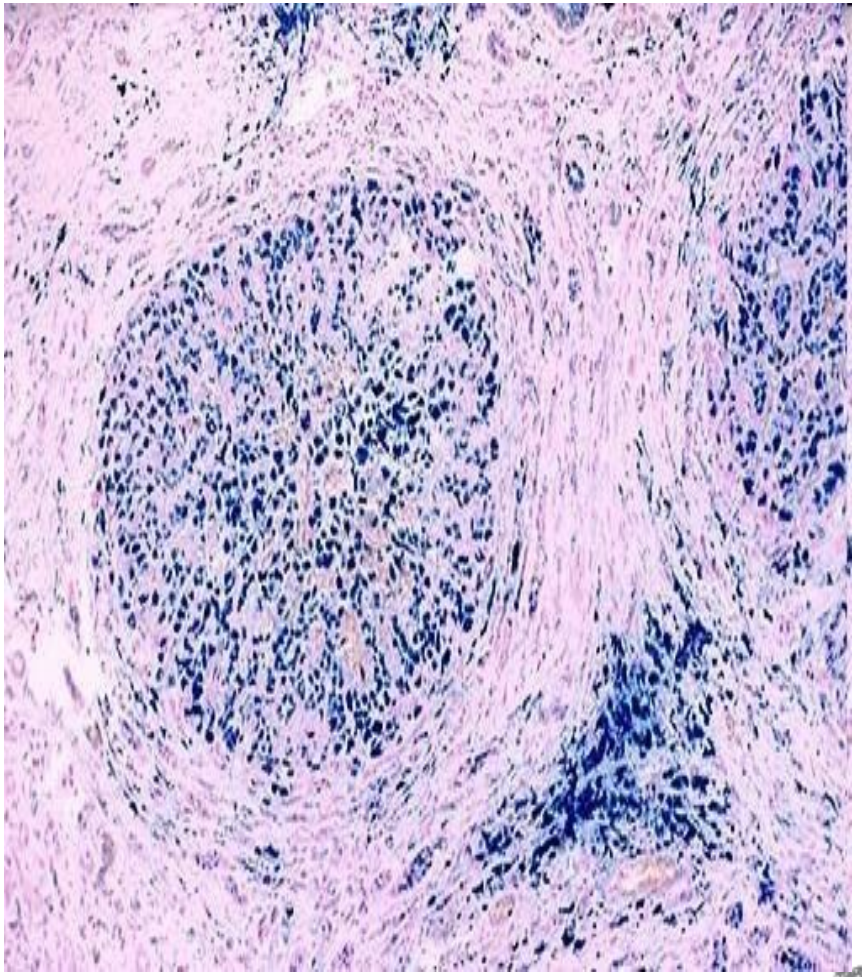




ELSEVIER

Intracellular التراكمات داخل الخلايا Accumulation





ELSEVIER

التكلسات الباثولوجية Pathologic Calcification

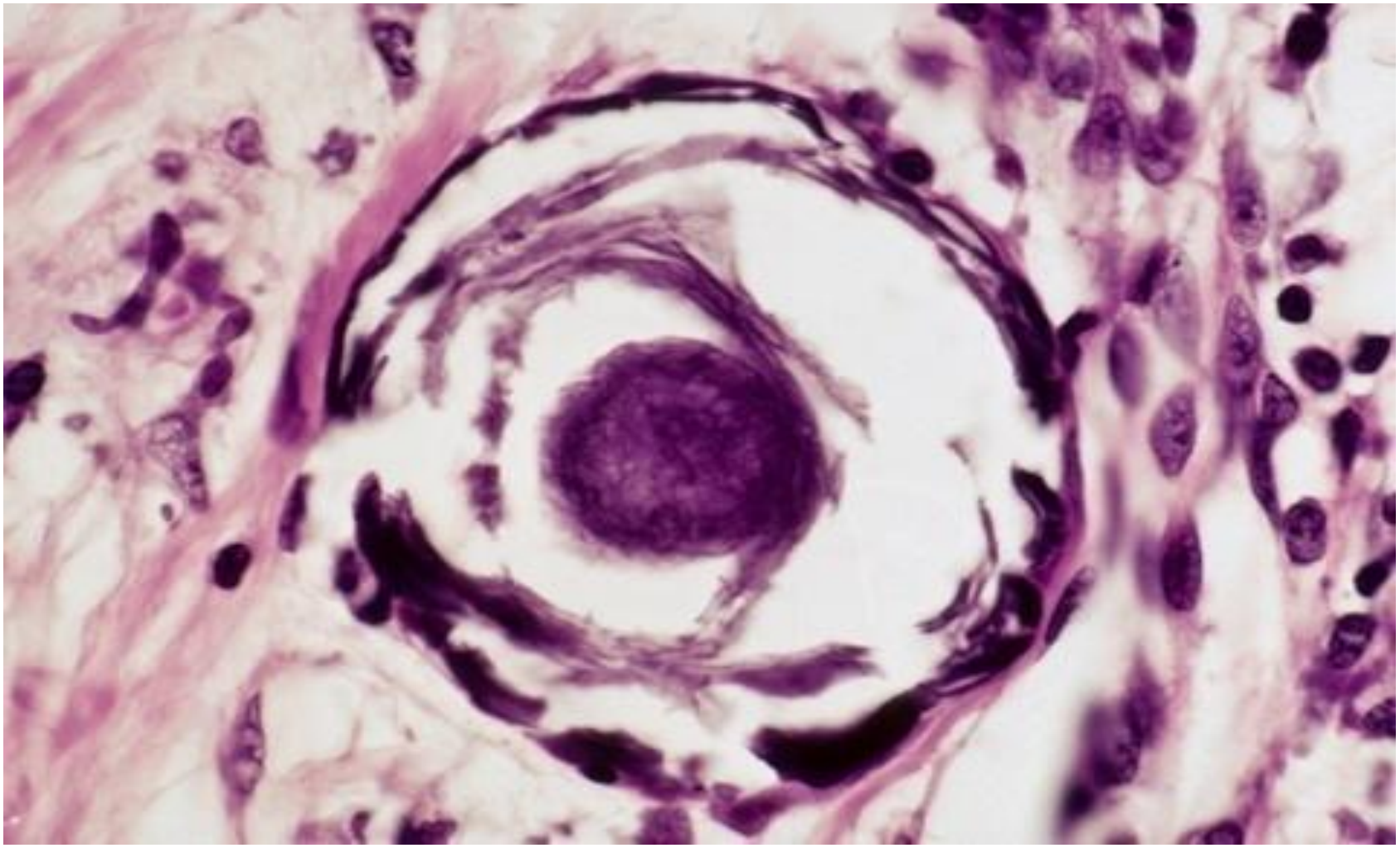
- تراكم غير طبيعي لأملاح الكالسيوم وهي حدثية شائعة في العديد من الحالات المرضية المتنوعة

التكلسات الحثلية Dystrophic calcification:

- يترسب الكالسيوم في النسج الميتة أو المتأذية مثل مناطق النخر كما هو الحال التصلب العصيدي المتقدم
- كما هو الحال في تكلسات الدسامات القلبية نتيجة العمر أو التأذي (تكلس الدسام الأبهري يؤدي إلى تضيق)

ELSEVIER

التكلسات الحثلية Dystrophic calcification:



Pathologic Calcification التكلسات الباثولوجية

التكلسات الانتقالية Metastatic calcification:

- يترافق هذا النمط مع فرط كالسيوم الدم ويمكن أن يحدث في الأنسجة الطبيعية

أهم أسبابه:

1- زيادة افراز هرمون جارات الدرق:

2- التخرب العظمي في سياق عدم الحركة، الأورام وفي داء باجيت

3- الاضطرابات المتعلقة بـفيتامين *D* مثل التسمم به

4- القصور الكلوي

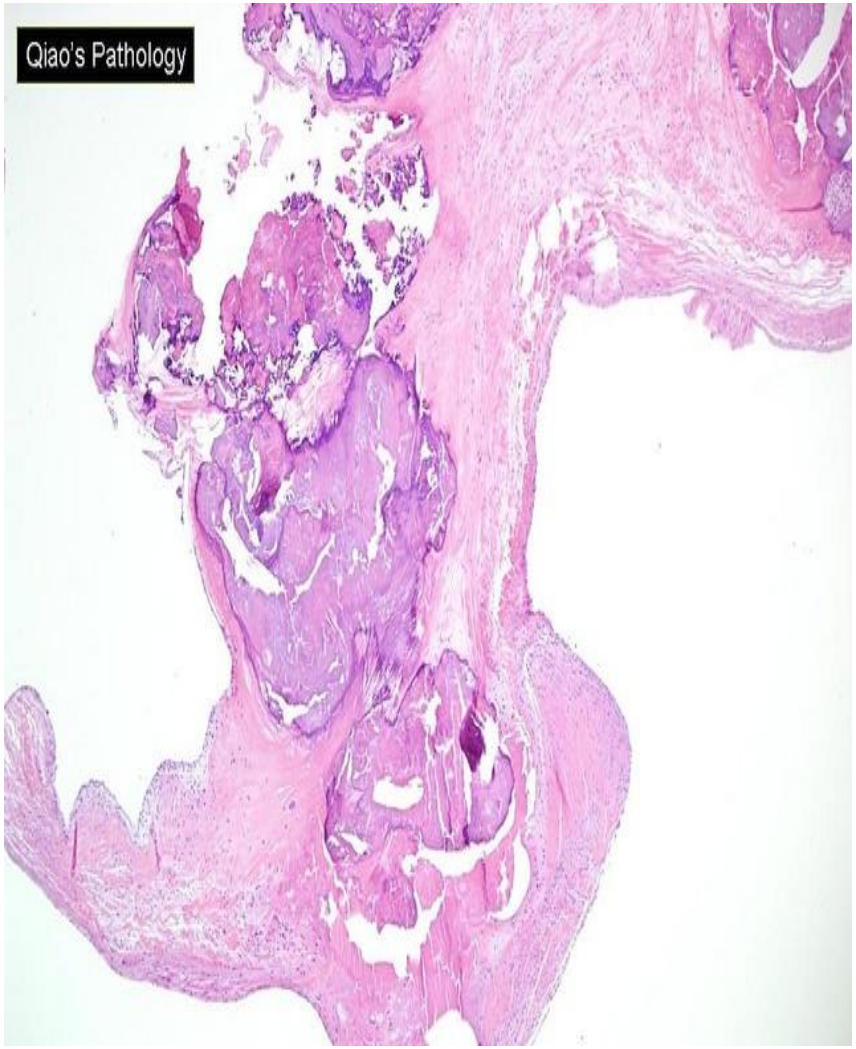
ELSEVIER

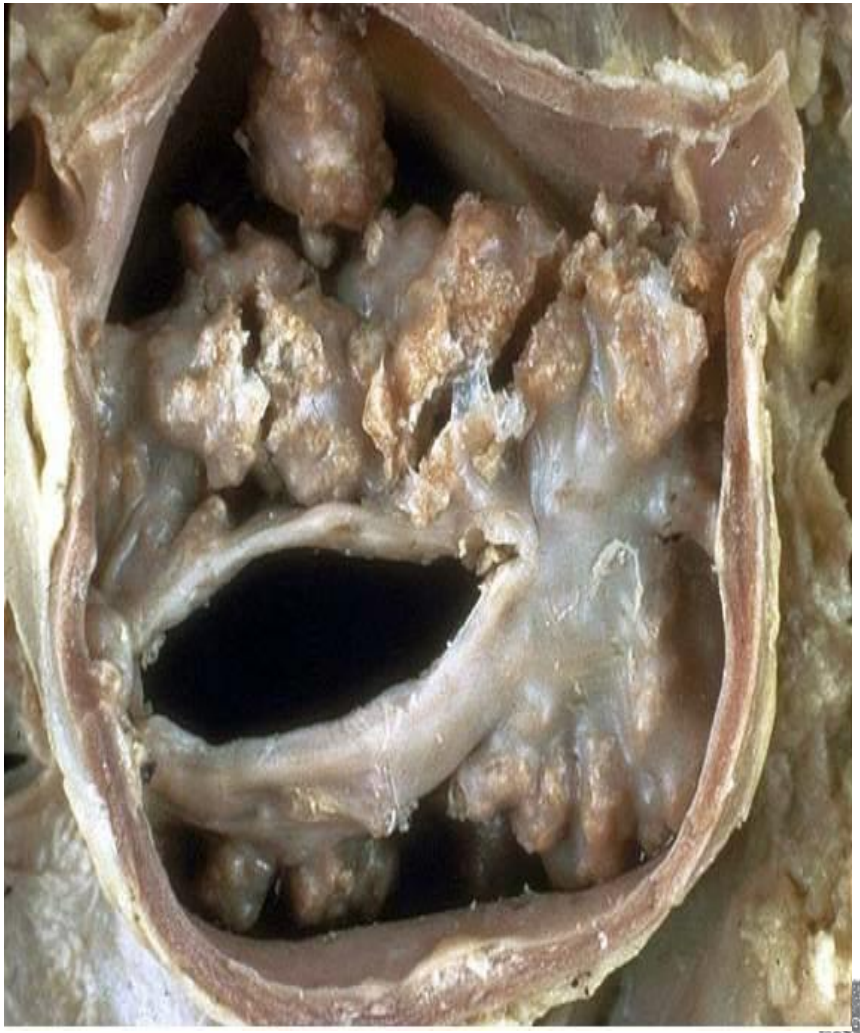
Pathologic Calcification التكلسات الباثولوجية

- تظهر أملاح الكالسيوم عند الفحص العياني كترسبات بيضاء حبيبية ناعمة أو كتل نشعر بها كالرمل
- التكلسات الانتقالية يمكن أن تحدث بشكل واسع في الجسم كالأوعية، الكلية، الرئة، و المخاطية المعدية.
- بالرغم من أنها عموما لاتسبب خلل وظيفي سريري لكن التكلس الشديد في الرئة قد يؤدي إلى عجز تنفسي و الترسب الشديد في الكلية (nephrocalcinosis) يمكن أن يؤدي إلى أذية كلوية

ELSEVIER

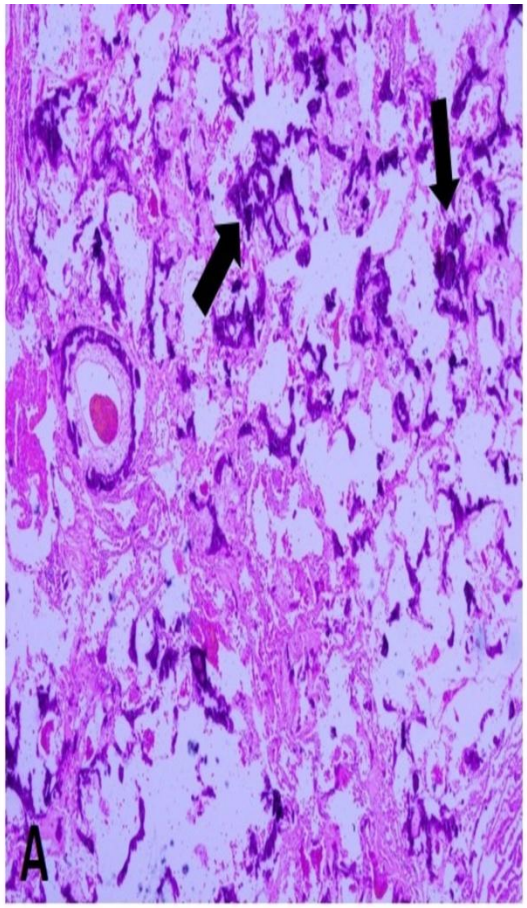
التكلسات الحثلية :Dystrophic calcification

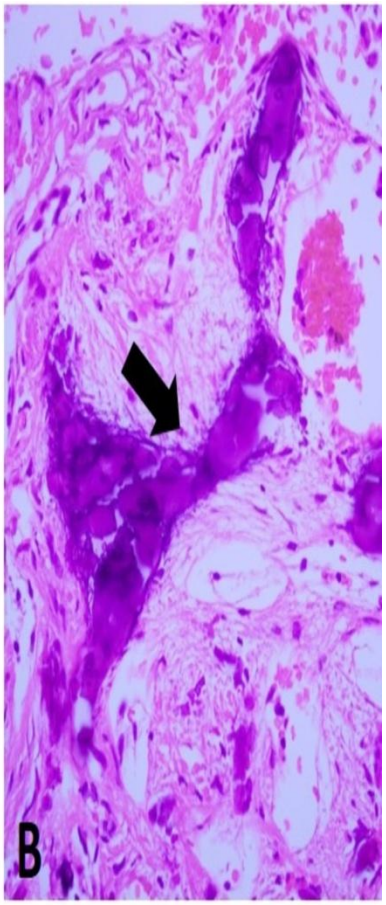




ELSEVIER

التكلسات الانتقالية Metastatic calcification:





ELSEVIER

NATIONAL EYE PHOTOGRAPHY©