جامعة حماه
كلية الطب البيطري
قسم التشريح المرضي

مادة علم الأمراض العام
السنة الثالثة
الفصل الدراسي الأول ٢٠٢١\٢٠٢٢

النخر
Necrosis

الدكتور واصف سلمان الوسوف

المحاضرة الرابعة

النخر Necrosis

يمكن تمييز نمطين من موت الخلايا؛ الموت المبرمج أو النخر. فعند فقدان الخلية المقدرة على الاستجابة أو التلاؤم نتيجة التعرض للعوامل المؤذية يحدث الموت المرضي أو ما يسمى بالنخر.

أسباب الأذى الخلوي والمؤدية إلى النخر:

١- نقص الأكسجين ونقص المواد الغذائية وعدم توازنها.
٢- العوامل الفيزيائية : الجروح و الحرارة المنخفضة أو المرتفعة والاشعاعات والكهرباء....
٣- العوامل المعدية: كالجراثيم والحمات والطفيليات والفطور.... .
٤- السموم والكيماويات والأدوية
٥- خلل الوظيفة المناعية
٦- الاجهاد الخلوي المفرط

آلية النخر:

ينتج عن أذى الخلية غير العكوس الناتج عن حالات نقص التأكسج و فقر الدم أو التخرب المباشر للأغشية الخلوية ما يسمى بموت الخلية التورمي أو النخر التورمي Oncotic Necrosis.

يسبب فقر الدم اضافة لنقص الأكسجين نقص الغلكوز والمواد الغذائية الأخرى وتتراكم مواد استقلابية سمية في الخلية مما يسبب تورم الخلية Cell Swelling بسبب فقدان التحكم بحجم الخلية والذي يعتبر الآلية الأساسية لحدوث النخر التورمي ويميزه عن الموت المبرمج.

عندما يصبح تورم الخلية الحاد غير عكوس يؤدي عوز الأكسجين إلى تحلل السكر لاهوائياً مما يؤدي إلى تراكم حمض اللبن وانخفاض الـ PH في العصارة الخلوية Cytosol وهنا يتم طرح الفائض من شوارد الهيدروجين H+ واستبدالها بشوارد الصوديوم Na+ .

لا ينتج تحلل السكر اللاهوائي كمية كافية من ATP بالمقارنة مع تأكسد الروابط الفوسفورية وهذا يقود إلى فشل مضخة الشوارد المعتمدة على انقسام الـ ATP مما يؤدي إلى فشل التحكم بحجم الخلية.

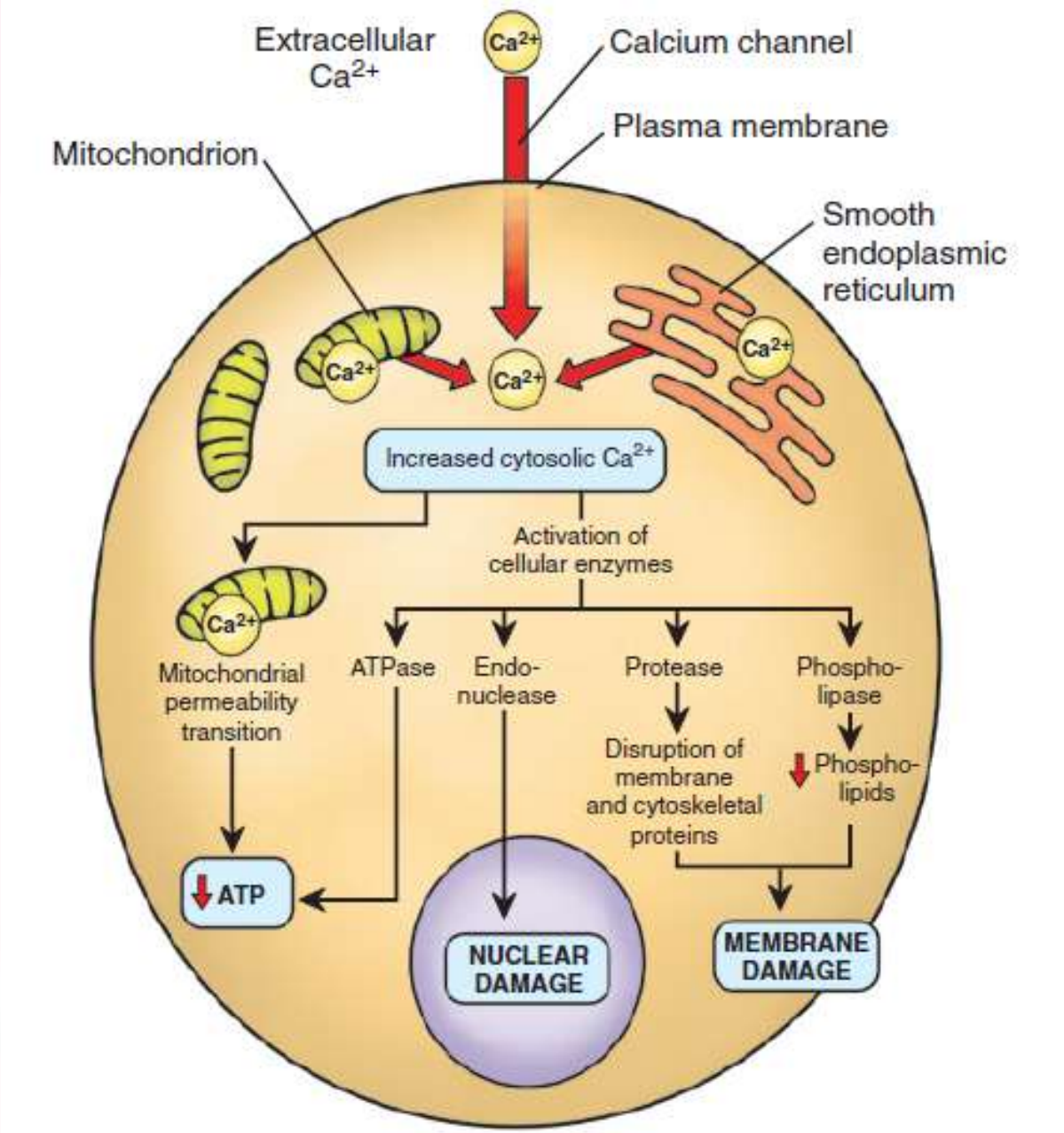
يسبب فشل مضخة الصوديوم والبوتاسيوم تدفق شوارد الصوديوم والكالسيوم إلى داخل الخلية، ونتيجة ارتفاع حموضة العصارة الخلوية تتعطل الوظائف الطبيعية للأنظيمات وانقباض البروتينات والمضخات الغشائية وجميع الآليات الأخرى المعتمدة على البروتين كونها تعمل ضمن مجال PH ضيق حوالي ٧ وهذا يفاقم العسر الوظيفي للخلية.

تكون نسبة شوارد الكالسيوم داخل الخلية إلى خارجها ١ ٤ ، إن اختلال توازن شوارد الكالسيوم داخل الخلية هو العامل الأساسي لتحول تورم الخلية الحاد إلى أذى غير عكوس ثم موت الخلية. يلاحظ ثلاث مستويات لتركيز شوارد الكالسيوم ضمن الخلية:

- منخفض التركيز في العصارة الخلوية
- متوسط التركيز في الشبكة الهيولية
- عالي التركيز في المتقدرات

ولكل منها مضخات غشائية تعتمد على انقسام الـ ATP . يؤدي فقر الدم إلى فتح قنوات الكالسيوم في الغشاء الهيولي فيزداد تركيز الكالسيوم في العصارة الخلوية فينشط مجموعة من الأنظيمات:
البروتين كيناز C و Endonuclease و الفوسفو ليباز وأنظيمات البروتيناز، وهذه الأخيرة تبطل عمل البروتين كيناز C وتشتت آلية تبادل شوارد الكالسيوم والصوديوم في المتقدرات والغشاء الهيولي مما يؤدي إلى نقصان خروج الكالسيوم وتمثله في الشبكة الهيولية يتبعه حدوث فرط للكالسيوم في العصارة الخلوية وعلى نحو سيئ يعادل ما في المتقدرات، وهنا اذا فشلت الخلية في استعادة وظيفة المتقدرات يصبح تورم الخلية الحاد غير عكوس ويسبب موت الخلية.

فرط الكالسيوم في العصارة الخلوية



التغيرات الشكلية للخلية والأنسجة في حالة النخر:

١ـ التغيرات العيانية:

تأخذ الأنسجة النخرة بعد موت الخلايا مباشرة نفس السمات العيانية في حالة التورم الحاد للخلايا من حيث التورم والشحوب، ومع الوقت يصبح النخر أكثر وضوحاً مع فقدان الصفة البنائية للأنسجة و وضوح الخط الفاصل عن النسيج المجاور السليم.

ولا يمكن تمييز النخر المنتشر في المراحل المبكرة عن التنكس العكوس بينما يكون تمييز النخر البؤري أو القطعي أكثر سهولة كونه يختلف عن النسيج المجاور كما في حالة احتشاء الدماغ حيث يكون النخر قطعياَ ومحدد من خلال التغير اللوني أو تغير تركيب النسيج.

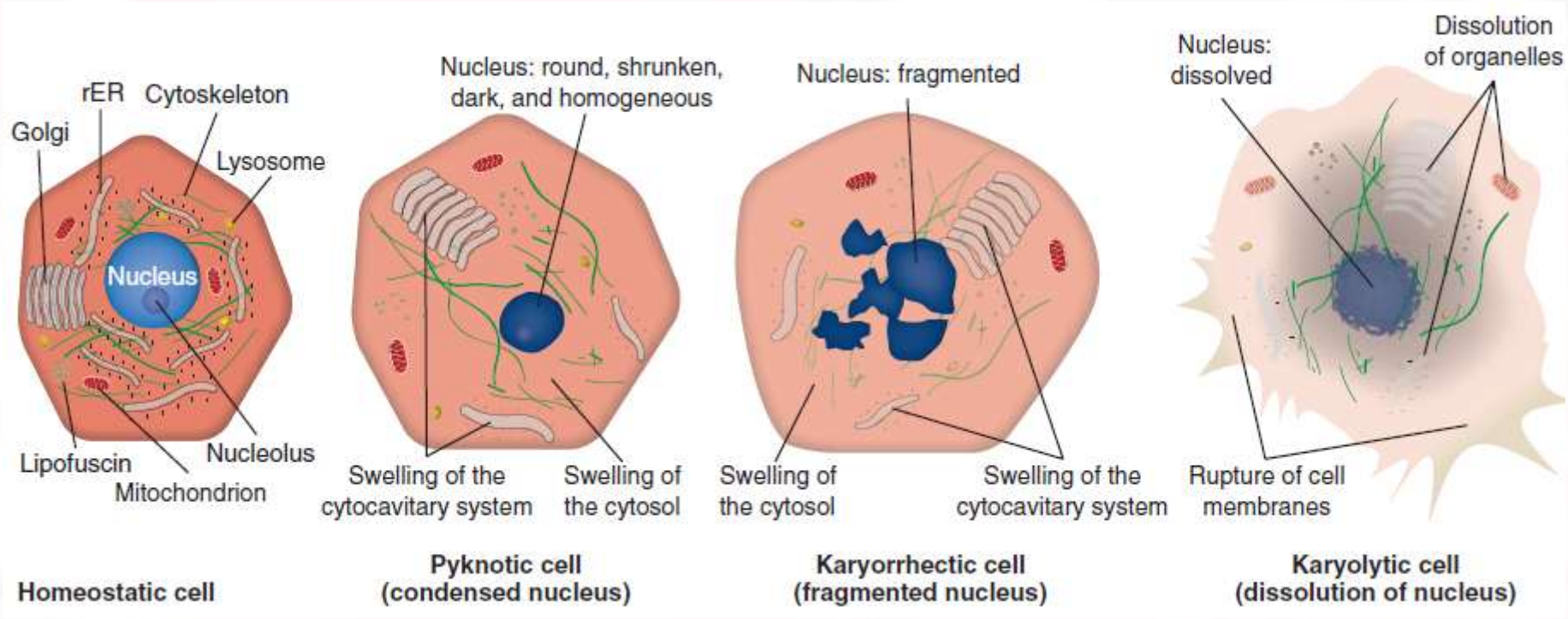
٢ـ التغيرات النسيجية (المجهرية):

وصفت هذه التغيرات في القرن التاسع عشر من قبل رودلف فيرخوف وتشمل تغيرات النواة :

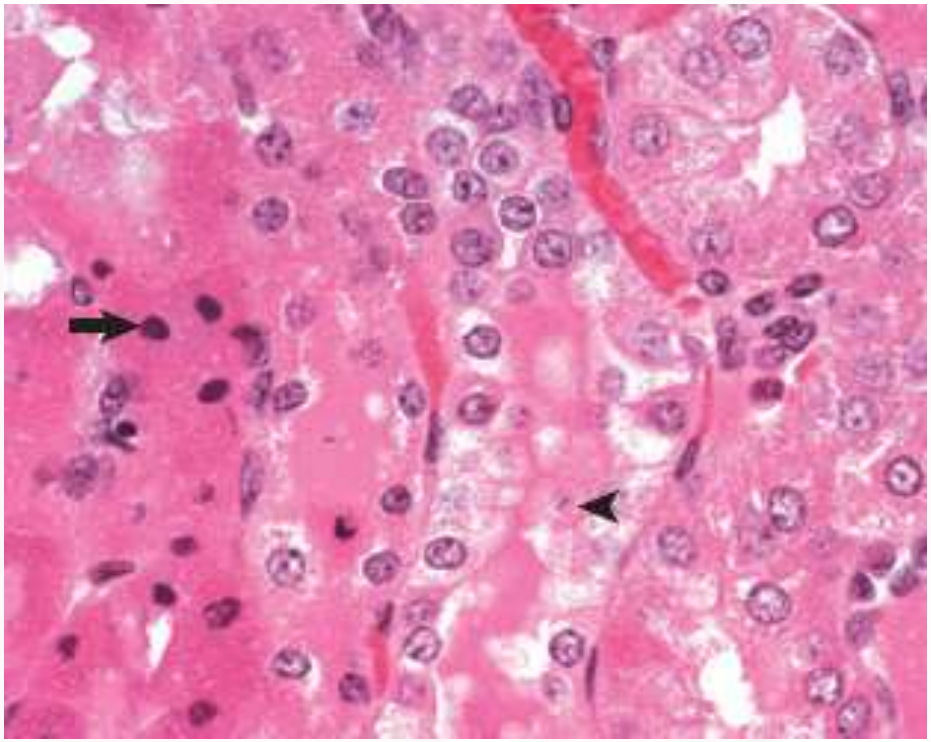
التغلط والتمزق والتحلل والتغيرات الهيولية حيث تصبح كثيفة وحامضية بسبب تغير طبيعة البروتين وتخرب الريبوسومات أو زوالها. ومن التغيرات في الهيولى انتفاخ المتقدرات (المصورات الحيوية) وتهتك أغشية العضيات مما يؤدي إلى حدوث فجوات في الهيولى (الهيولى الفجوية) وفيما بعد تصبح الهيولى شاحبة وتبدو الخلية منتفخة ومدورة وتنفصل عن الغشاء القاعدي أو عن الخلايا المجاورة.

ومن التغيرات الهامة حدوث تراكم للكالسيوم داخل الخلايا عند وجود تغيرات لا عكسية تؤدي إلى النخر.

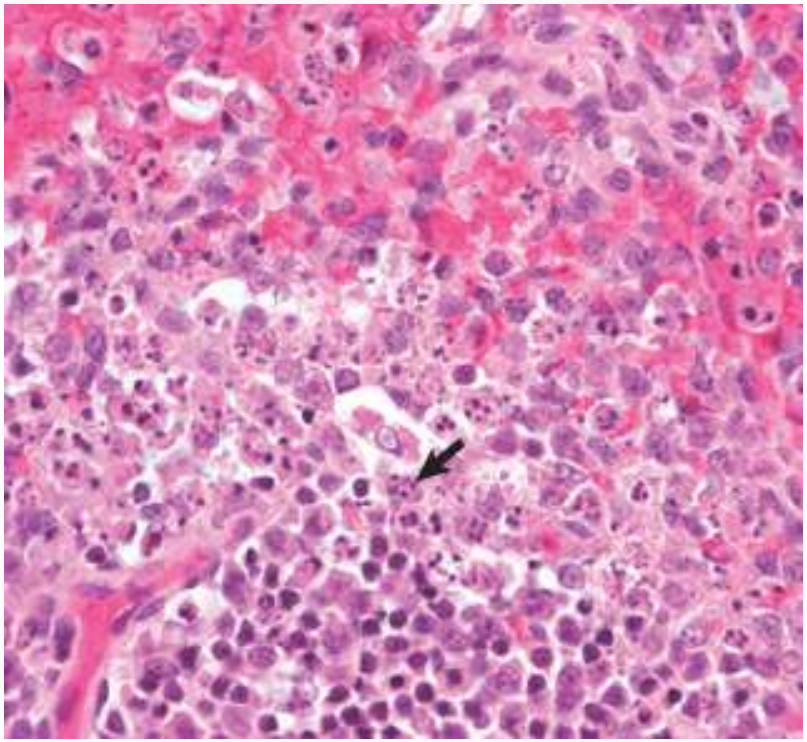
تغيرات النواة بسبب النخر



تغيرات النواة بسبب النخر



أنابيب كلوية تغلظ وتحلل النواة



تمزق النواة

في بعض الحالات لا تظهر تغيرات خلوية بسبب النخر

على سبيل المثال: اذا حدث موت مريض باحتشاء العضلة القلبية بعد دقائق من حدوث الأزمة القلبية وحدوث الألم الناتج عن عدم كفاية تيار الدم لعضلة القلب، فعند أخذ خزعة ودراستها نسيجيا لن يظهر أي تغير يشير الى النخر.

وفي النهاية تُهضم الخلايا عن طريق الأنزيمات التي تفرزها الليزوسومات وتؤدي إلى انحلال الخلايا (انحلال ذاتي) كما تساهم الخلايا البلعمية والعدلات في إزالة الحطام الخلوي الناجم عن النخر.

أشكال النخر التورمى:

❖ **النخر التَخَثُّري Coagulation necrosis:**

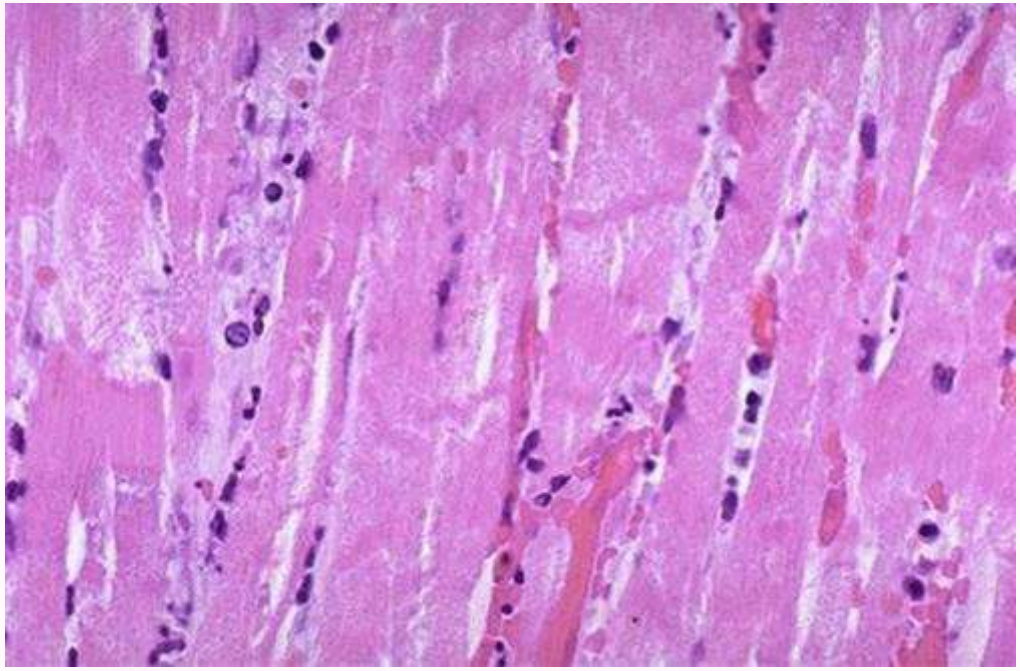
يشير هذا التعبير إلى تغيير طبيعة بروتين الهيولى فيظهر في المقاطع النسيجية كثيف وعاتم (تخثر البروتين) وذو صباغة حامضية في الخلايا النخرة. كما تتغير طبيعة الأنظيمات الحالة نتيجة تغير الحموضة الخلوية. ويسبب تخثر بروتين الهيولى والتغير فى الأنزيمات الحالة إبطاء عملية تحلل مكونات الخلية التي تتم عادةً بواسطة الأنظيمات.

يحدث النخر التخثري في الأعضاء الغنية بالبروتين والفقيرة بالسوائل مثل الكبد الكليتين والقلب والعضلات الهيكلية، نتيجة فقر الدم ونقص الأكسجين وتأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية مثل التسمم وعوامل ضارة أخرى.

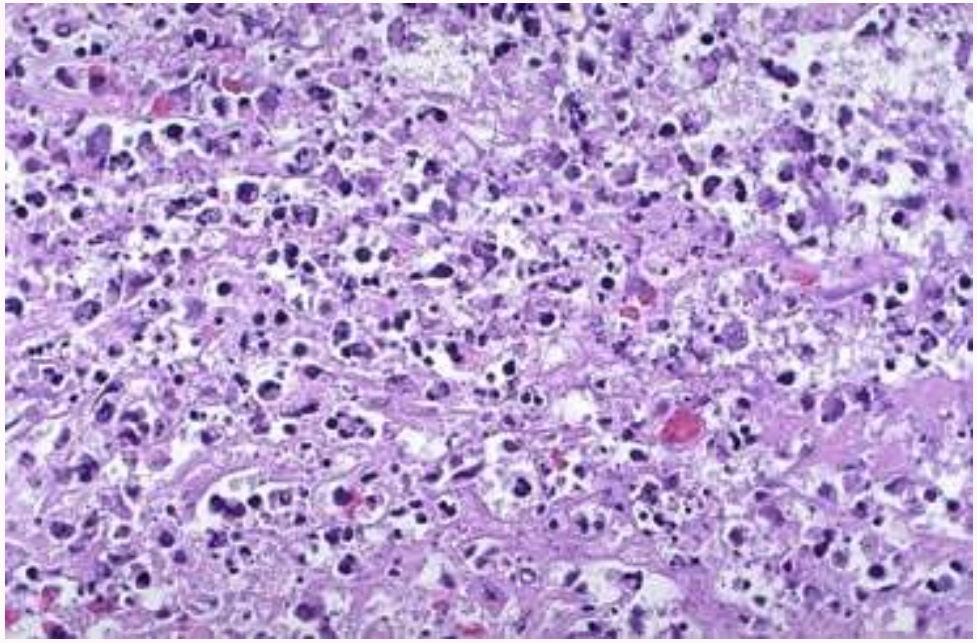
تظهر الصفات العيانية للنخر التخثري على شكل فقدان لون النسيج ويصبح شاحب مسمر إلى رمادي، وصلابة مع وجود حد فاصل قطعي بين منطقة النخرة والنسيج السليم، ورد فعل حولها من وَذَمَة أو نزف. تصبح الخلية النخرة واضحة مجهرياً مع تغيرات في النواة (تغلظ أو تمزق أو تحلل) إضافةً إلى تغيرات الهيولى والغشاء الخلوي.

نخر تَخَثُّرِيّ في عضلة القلب: Coagulation necrosis

- تموت الخلايا في نسيج العضلة القلبية، زوال أنوية الألياف العضلية. وفقدان الهيولى لشكلها وهيكلها وعدم وضوح التخطيط وتقطع الألياف
- لاحظ بداية ارتشاح الخلايا الالتهابية



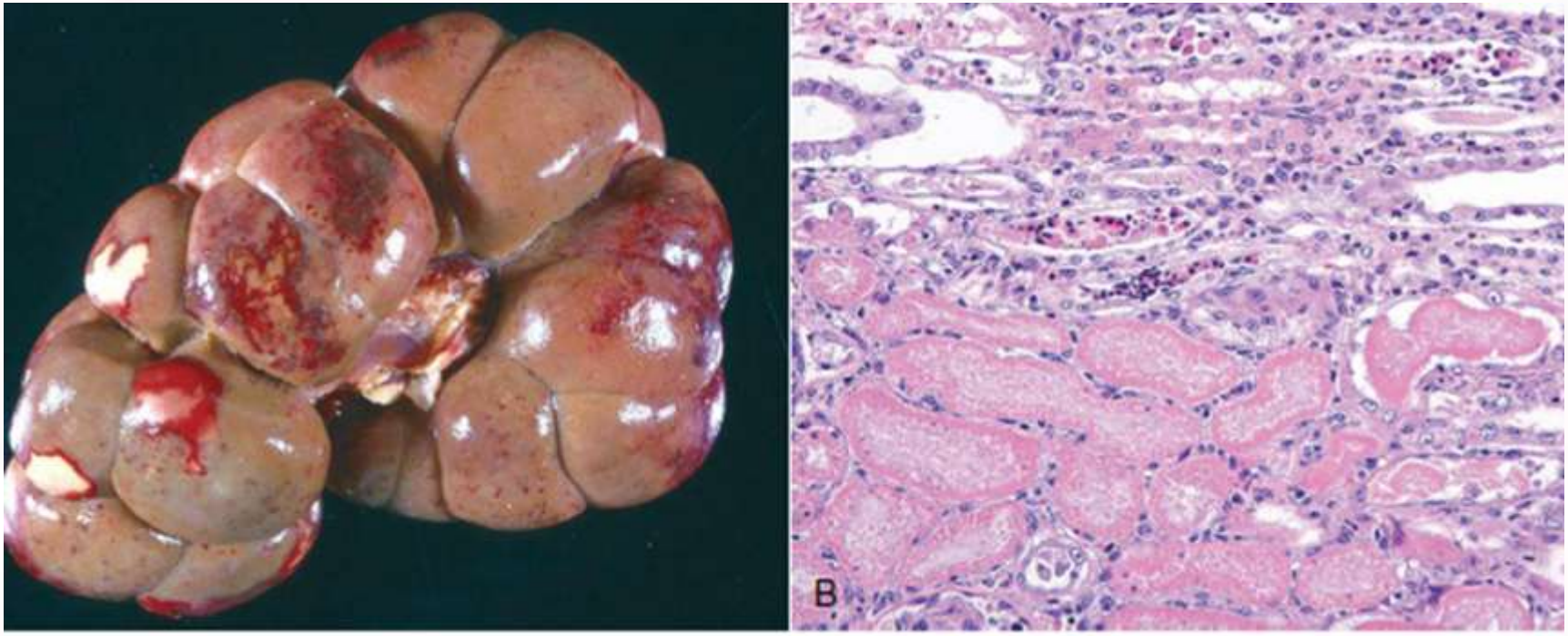
- مقطع نسيجي مجهري لنسيج عضلة القلب
- يبدو فيه العديد من الخلايا قد تعرضت للنخر أو التموت فأصبح النسيج صعب التمييز.
- تكثف العديد مِنْ النوى (تغلظ ثم تفتتها وانحلالها وفي النهاية ذوبانها.
- وهنا يصعب تمييز الهيولى وحدود الخلية.



ويتبع للنخر التخثري الحالات التالية:

١- الاحتشاء: infarction

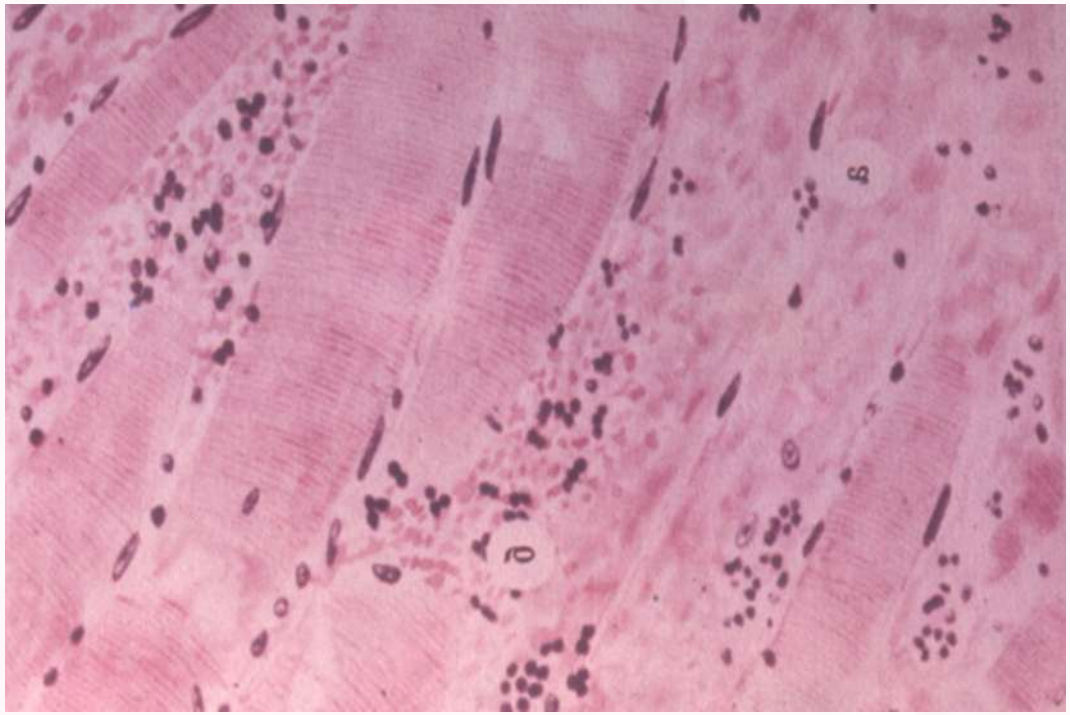
نخر الأعضاء الداخلية بسبب فقر الدم (نخر وعائي مختلف الأشكال) وهذه الحالة أكثر الحالات مصادفة عند الإنسان.



Coagulation necrosis, infarcts, kidney, cow.

٢- النخر الشمعي (نخر زنكر Zenker's necrosis):

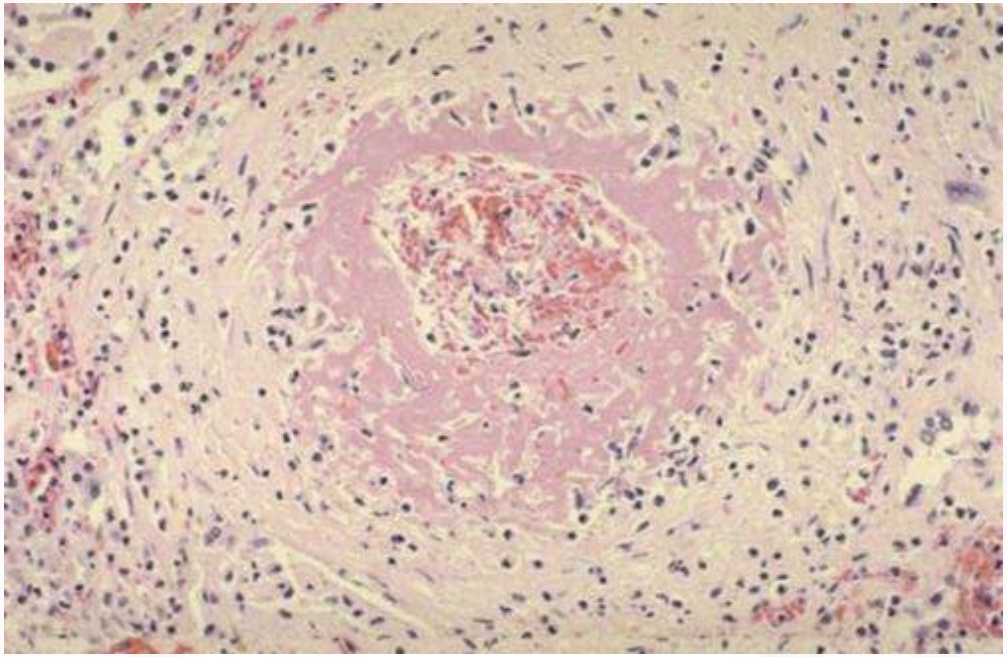
يلاحظ في العضلات وغالباً عضلات جدار البطن والفخذ، حيث تظهر الخيوط العضلية المتقطعة مع انحلال الهيولى العضلية وتغير ثخانة الخيوط العضلية بسبب التنكس وغياب التخطيط العرضي وتوضع الخلايا الالتهابية بين الألياف العضلية.



٣ - النخر الفبرينوئيدي:

هو أحد أشكال نخر النسج الضامة ويشبه الانتفاخ الفبرينوئيدي. يحدث في حالة أمراض التحسس والمناعة الذاتية. تتعرض للإصابة بصورة أكثر وضوحاً الألياف الكولاجينية والعضلات الملساء للطبقة المتوسطة للأوعية الدموية.

ويجب الانتباه إلى اختلاف تعبير الفبرينوئيدي عن تعبير الفبريني حيث إن الأخير يعني تراكم الفبرين كما هو الحال في تخثر الدم أوفي أثناء الالتهابات. أما الأجزاء النسيجية المصابة بالنخر الفبرينوئيدي فتحتوي على كميات مختلفة من الغلوبولينات المناعية والمتممات والألبومين ومنتجات تحلل الكولاجين إضافة الى الفبرين.



❖ النخر التجبني: caseous necrosis

نخر تَجَبُّني Caseation necrosis: يحصل هذا النخر عندما تؤدي العوامل الممرضة إلى تخريب نسيجي شديد بحيث يفقد النسيج شكله البنائي.

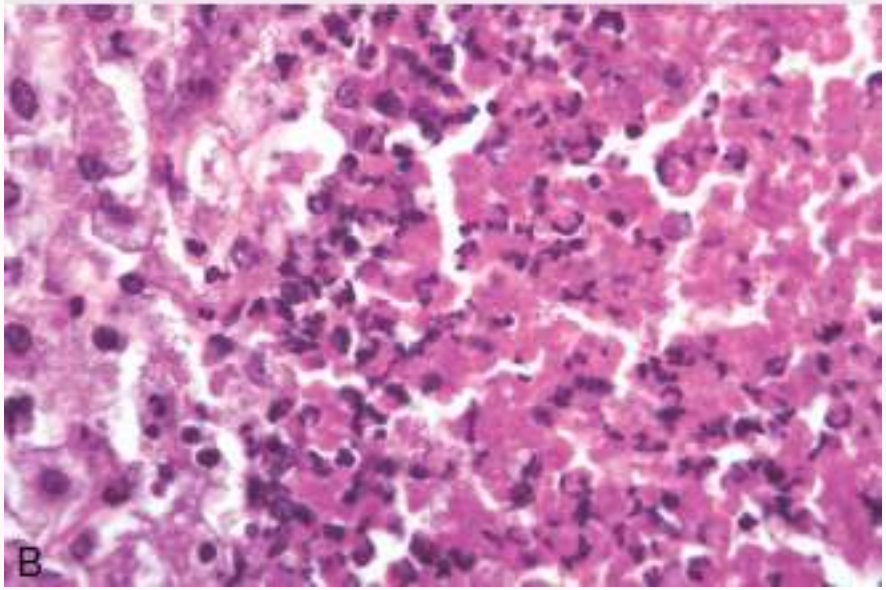
يتطور هذا الشكل من النخر في حالات الإصابة بالسل، والورم اللمفي الحبيبي. ويسمى بالنخر النوعي لأنه غالباً ما يصادف في أثناء الخمج النوعي.

وتبدو في الأعضاء الداخلية أجزاء نسيجية جافة ومحددة بلون أبيض مصفر،

وبالفحص النسيجي لا تلاحظ البنية النسيجية الخاصة بالعضو، بل تبدو منطقة متجانسة تحوي مزيج من بقايا نووية داكنة، وبقايا هيولية حامضية الصبغة عديمة الشكل.



النخر التجبني

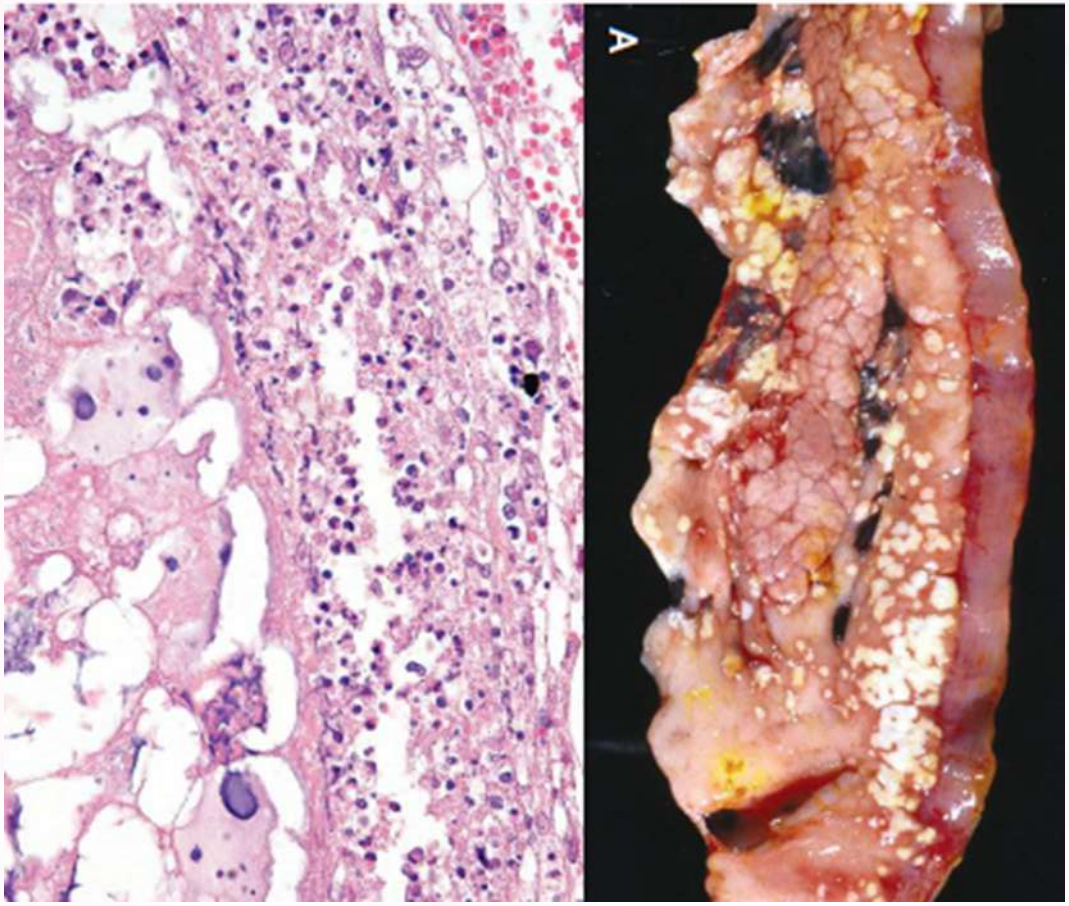


الالتهاب الورمي الحبيبي

Tuberculosis, lymph node, transverse section, ox.

❖ نخرالدهن Fat necrosis:

يدعى الْتِهابُ النَّسيجِ الدُّهْنِيّ بالـ Steatitis ، وهو نوع خاص من النخر يحدث في تجويف البطن والنسيج تحت الجلد، ومقطع الآفة صلب رملي الملمس، وتكلس بالإضافة لوجود العديد من البلاعم والخلايا العملاقة. قد يحدث نخر الدهن نتيجة رَضْح Trauma أو عوز فيتامين E في العديد من الأنواع.



نخرالدهن Fat necrosis في البنكرياس

❖ النخر المائعي Liquefactive necrosis

يشير إلى شكل أخر من التغيرات النسيجية التي يصبح فيها النسيج شبه صلب على شكل كتلة سائلة والذي يزال عن طريق اللمف عادة بمساعدة البلاعم، ويمثل الخراج شكل من النخر المائعي.

يتميز بذوبان النسيج الميت أو المصاب بالنخر، وتتطور هذه العملية في الأنسجة الفقيرة بالبروتين والغنية بالسوائل والدهون وفي الأماكن التي توفر الظروف والشروط المناسبة لعمليات التحلل أو الإماهة. تحدث عمليات انحلال الخلايا نتيجة تأثير الأنظيمات المتخصصة بهذه الحالة (انحلال ذاتي).

من الأمثلة النموذجية للنخر المائع حالة بؤر تلين الدماغ الرمادي (الاحتشاء الأبيض) . وكثيرا ما تسمى حالة احتشاء الدماغ بالتلين الدماغي Malacia.

التغيرات العيانية والنسيجية الأساسية (النخر المائع):

تبدو في الـ ٢٤ ساعة الأولى منطقة غير محددة بوضوح ذات وملمس طري، ومع نهاية اليوم الأول تصبح البؤرة أكثر وضوحا ولونها فاتحا. وفي اليوم التالي تصبح المادة المخية في هذه المنطقة أكثر طراوة وليونة ولونها مصفراً .

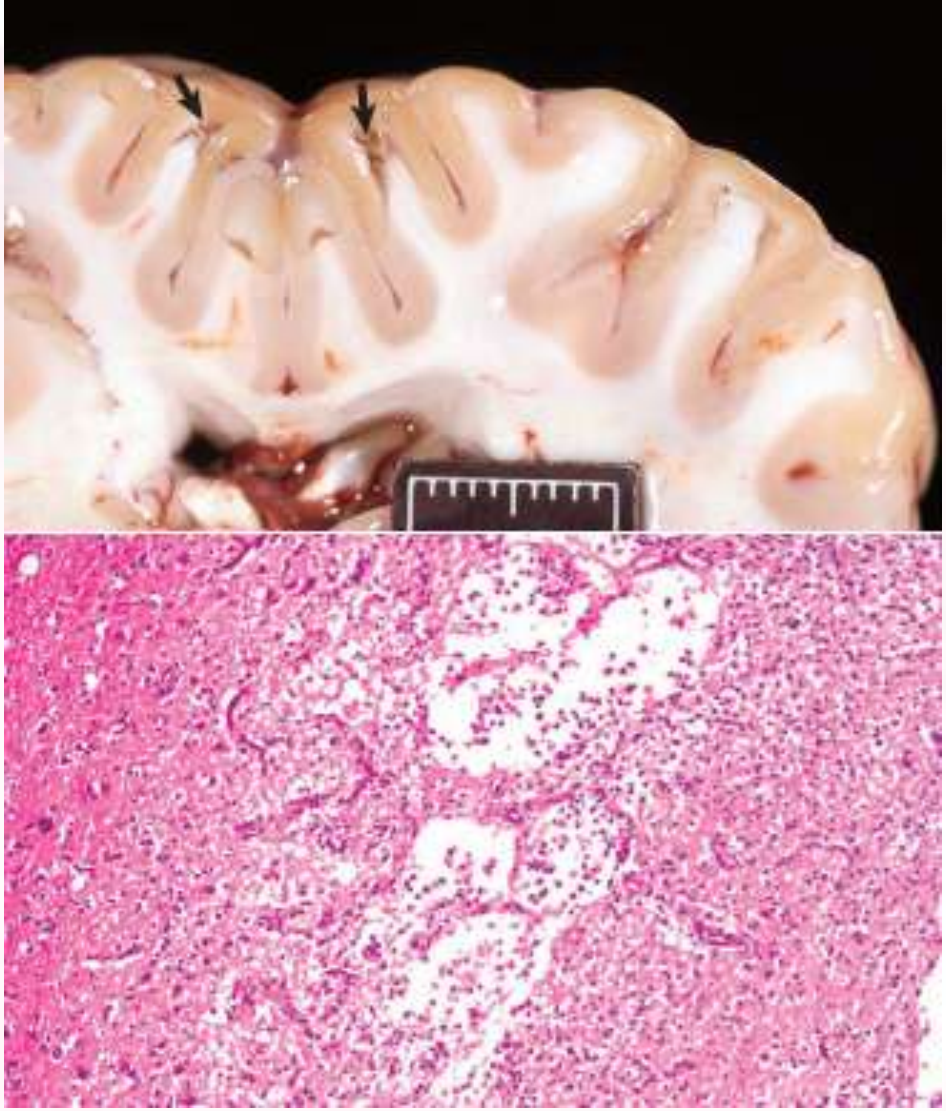
يزداد حجم المخ بسبب توذمه في الأسبوع الأول .

وبعد ٣٠ – ٤٥ يوما تتشكل مكان الاحتشاء منطقة محددة وواضحة جيداً وتحتوي على سوائل وجزيئات عكرة.

ويتم امتصاص النسج الميتة والسوائل عن طريق البالعات والدبق العصبي التي تأخذ شكل كرات شحمية محببة.



- تمثل هذه الحالة النخر التميعي بسبب أحشاء الدماغ.
- النسيج المنتخر محدد عن النسيج السليم،
- ولا يتميز فيه القشرة واللب الأبيض.



النخر المائع

❖ الغَنْغَرِينَة Gangrene:

تحصل الغنغرينة عندما تغزو الجرأثيمٌ رَمَّامة Saprophytic bacterium النسيج المنتخر، خاصة الجلد والرئة والأمعاء والضرع. يوجد نوعان من الغنغرينة والفرق بينهما توفر السوائل لنمو الجراثيم،

فالنوع الجاف Dry gangrene:

محدد في الجلد حيث يحوي القليل من السوائل في النسيج المنتخر.

يكون الإِقْفار Ischemia أحد أسباب نخر الجلد مثل تجمد الأطراف (الذيل والآذان والقوائم) أو الرباطات المحكمة أو الجبس. عادة يوجد خط فاصل بين النسيجين وتكون المنطقة المصابة بلون داكن أو أسود.

تتميز الغنغرينة الرطبة *Wet gangrene*

بأن المنطقة المصابة لونها مسود عادة وتحوي فقاعات غازية ونزفاً وتوذماً في وحول الآفة. هذا النوع عادة مميت نتيجة السمدمية Toxemia، أو تمزق العضو المصاب. تحصل هذه الحالة في الأمعاء التي عادة ما تلتوي أو تنفتل فيقطع عنها المدد الدموي (شائع في حالة مغص الخيل). تترافق غنغرينة الرئة مع التهاب الرئة الرشفي الحاد Aspiration pneumonia. ويبدأ غنغرينة الضرع بالتهاب الضرع المتسبب بالعقديات أو القولونيات محدثة نخر النسيج وغزو الجراثيم الرمامة. المنطقة المتأثرة قاسية باردة وزرقاء مسودة ويمكن جس الغازات فيها، وقد يسقط الجزء المصاب.

غنغرينا جافة في الجزء السفلي من الأظلاف



الغنغرينا الرطبة



- انفتال الأمعاء يؤدي إلى قطع المدد الدموي، وبالتالي النخر وبوجود الجراثيم الرمامة يحصل غنغرينا وبسبب أن الأمعاء بها تروية دموية وسوائل فتكون الغنغرينا رطبة.
- في هذه الحالات لابد من التدخل الجراحي لقطع الجزء المصاب ووصل الأمعاء السليمة مع بعضها.

الغنغرينا الرطبة



- العضو ضرع.
- يؤدي التهاب الضرع الشديد وتأخر المعالجة إلى غزو الجراثيم الرمامة النسيج المنتخر.
- ومن المعروف أن الضرع يحوي سوائل وممده الدموي كبير لذلك يحصل به الغنفرينا الرطبة.
- الضرع هنا يسقط بعد فترة إن لم يستأصل جراحياً.
- وهذا الشكل من الإصابة من مسببات النفوق حتماً.

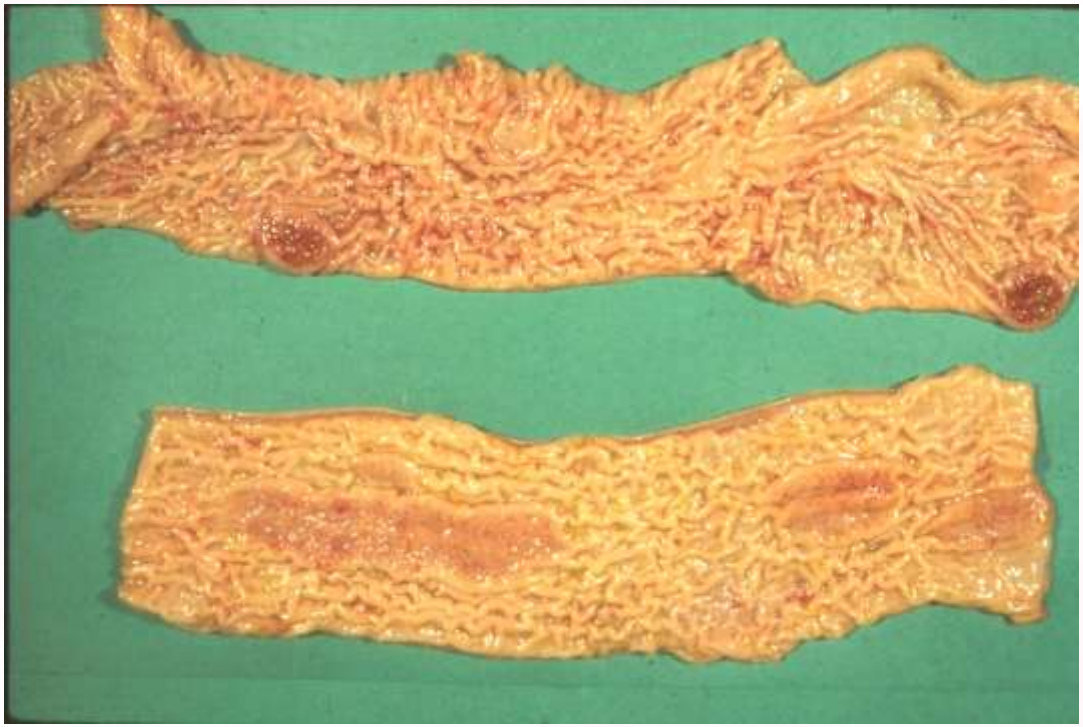
نخر السطوح والأغشية المخاطية:

يوجد عدة مواصفات لنخر السطوح مثل :

التَآكُل Erosion وهي منطقة ضحلة من النخر المحددة عادة في الطبقة البشروية للجلد والأغشية المخاطية الذي يشفى بدون ندبة ولا يصل إلى الغشاء القاعدي.

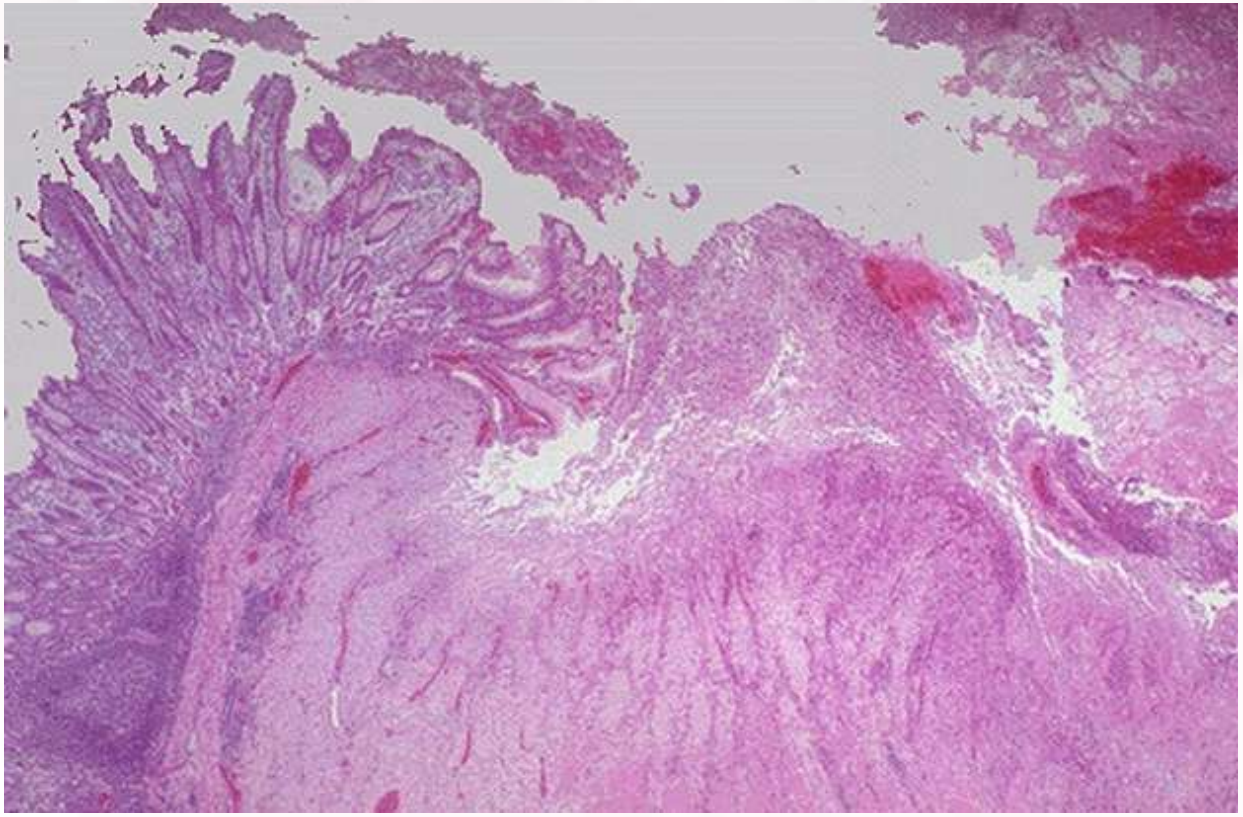
والقَرْحَة Ulcer هي تَكَهُّف في أسطح الجسم بسبب نخر وتوسف البقايا الخلوية للأنسجة تحت السطحية.

القرحة Ulcer والتآكل Erosion:



- العضو أمعاء دقيقة لخيل.
- يوجد في قطعة الأمعاء العليا قرحتين، والقرحة، وهو نخر موضعي شديد مرتفع الحواف منخفض المركز يحوي نضح التهابي نزفي.
- في القطعة السفلى يوجد تأكلات بيضوية أو متطاولة غير عميقة تحيز نضح نزلي نزفي بسيط.
- طيات الأمعاء حول القرح طبيعية.

القرحة Ulcer



- صورة مجهرية لقرحة معدية يشاهد فيها الخلايا الظهارية في اليسار.
- تخلو القرحة من أي تركيب ظهارية وتحوي القرحة نزف بقايا خلوية.

رد الفعل للنخر Reaction to necrosis:

يحرض النخر رد فعل في النسيج الحي المحيط، ويشارك فيه مواد تفرز من الأنسجة المتنكسة والمنتخرة، حيث تحيط العدلات منطقة النخر التي تساعد في تحلل وإماعة النسيج المنتخر تمهيداً لإزالته. تتميز منطقة النخر عيانياً بأنها غير منتظمة الشكل والحجم وباهتة اللون، وتحاط بخط أبيض.

يعكس وجود بعض الإنزيمات المتسربة من هيولى الخلايا المتنكسة والمتخرة إلى مصل الدم وجود نخر في موقع ما من الجسم ونوع الأذى.

أَلانين ناقِلَةُ الأمين Alanine transaminase والذي يعرف بـ Serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT) يفرز من خلايا الكبد المتأذية بشكل متوسط.

بينما الأَسْبارْتات ناقِلَةُ الأمين Aspartate transaminase المعروف بـ Serum glutamic oxalacetic transaminase (SGOT) يتوضع في متقدرات الخلية ويحرر في حالة الأذى الشديد.

هذه الإنزيمات ذات أهمية في تقدير مدى التخريب الذي يصيب العضلات والكبد، وبالتالي لها أهمية تشخيصية.

من الإنظمات الأخرى المعبرة عن أذى الأنسجة أنها اللاكْتات نازِعَةُ الهيدروجينِ Lactic dehydrogenase (LDH) وهو موجود في القلب والعضلات والكبد والكلى.

وفَسْفُوكيناز الكِرْياتين Creatine phosphokinase (CPK) موجود في القلب والعضلات والدماغ.

معظم هذه الإنزيمات تزال من المصل خلال يوم واحد، ووجودها يعكس مدى استمرارية الأذى لفترة معينة من الزمن وتختلف نسبها الطبيعية في الدم حسب النوع الحيوان.

الاضطراب الوظيفى فى حالة النخر

يؤدي النخر إلى نقص وظيفة العضو المصاب كما هو الحال في حدوث نخر (احتشاء) واسع في عضلة القلب حيث يحدث ضعف قلبي حاد. تعتمد شدة ظهور العلامات السريرية على نوع وحجم الأنسجة المصابة وعلى نسبتها عموما، وعلى وظيفة الأنسجة المتبقية حيةً. فالنخر في كلية واحدة لا يؤدي إلى نقص في وظيفة الكلى حتى عندما تفقد الكلية وظيفتها بصورة كاملة، لأن الكلية الأخرى السليمة يمكن أن تعوض عمل الكلية الاولى (المصابة). وعلى العكس فإن نخر جزء صغير في منطقة قشرة الدماغ يؤدي إلى شلل مجموعة من العضلات الموافقة لمكان النخر.

يمكن أن يؤدي النخر إلى موت العضوية ويرتبط ذلك بمكان منطقة النخر وأهمية العضو بالجسم ولا سيما اذا كانت أجزاء النخر كبيرة مثال ذلك احتشاء عضلة القلب ونخر المخ الناتج عن فقر الدم ونخر الطبقة القشرية للكلية والنخر المتقدم للكبد ونخر البنكرياس المعقد.

نهاية النخر :

تعرف عملية النخر بأنها عملية لا رجعية، حيث يلاحظ في الشروط المناسبة حدوث تفاعل التهابي حول مكان النسيج المنخور ويحاصره ويحدده. وتدعى بمنطقة الالتهاب الدفاعي وفيها يحدث توسع الأوعية الدموية واحتقان دموي وتوذم وزيادة الكريات البيضاء التي تفرز أنزيمات حالة تؤدي إلى ذوبان الكتل المتنخرة، والتي تمتص بعد ذلك من قبل الخلايا البالعة الكبيرة،

وعلى إثر ذلك تتكاثر خلايا النسيج الضام وتحل مكان النسيج المنخور. وهذه الحالة تدعى بالتعضي، وفي حالات أخرى يتشكل ندبة مكان النسيج المنخور مثل تشكل ندبة مكان الاحتشاء.

وفي حالات أخرى يحدث نمو نسيج ضام حول النسيج المنخور ويؤدي إلى تشكل محفظة حول النسيج الميت.

كما يمكن أن تتوضع أملاح الكالسيوم في كتل النسج الميتة في حالة النخر الجاف وفي النسج المتعضية وهنا تتطور حالة تكلس في البؤر النخرية.

الصباغات الخارجية Exogenous pigmentation:

يسمى السُحارُ الفَحْمِيّ Anthracosis أيضاً تَغَبُّرُ الرِّئَة Pneumoconiosis وهي صباغات خارجية عادة نتيجة استنشاق مواد غبارية معدنية أو عضوية، وتصبح مرئية في الممرات التنفسية وعقدها اللمفاوية. هذه الحالة ذات أهمية في الصحة العامة للأشخاص والحيوانات التي تعيش في أو قرب المناجم أو المصانع. عيانياً تبدو الرئة رمادية مبرقشة اللون، والعقد اللمفاوية مسودة.

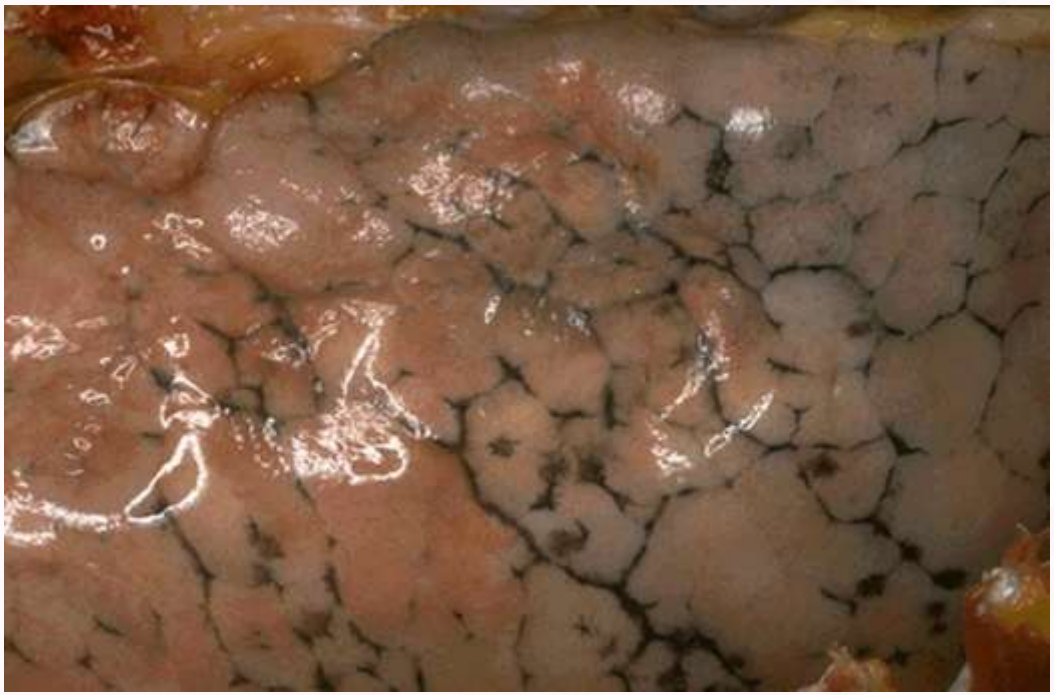
تتركز الآفات مجهرياً حول القصيبات كتجمعات من حبيبات سوداء في البلاعم أو في النسيج الرئوي.

وفي الحقيقة تمر الحبيبات الكربونية أو الغبار عبر الممرات الأنفية ويرسو على الجهاز المخاطي الهدبي ثم تبتلع، أو ترحل عبر اللمف للعقد اللمفاوية، أو تصل الجزيئات الصغيرة عميقاً في الرئة وتبتلع بالبلاعم.

الصباغات الخارجية Exogenous pigmentation:

تَغَبُّرُ الرِّئَة (السُحار الفَحْمِيّ) Pneumoconiosis (Anthracosis):

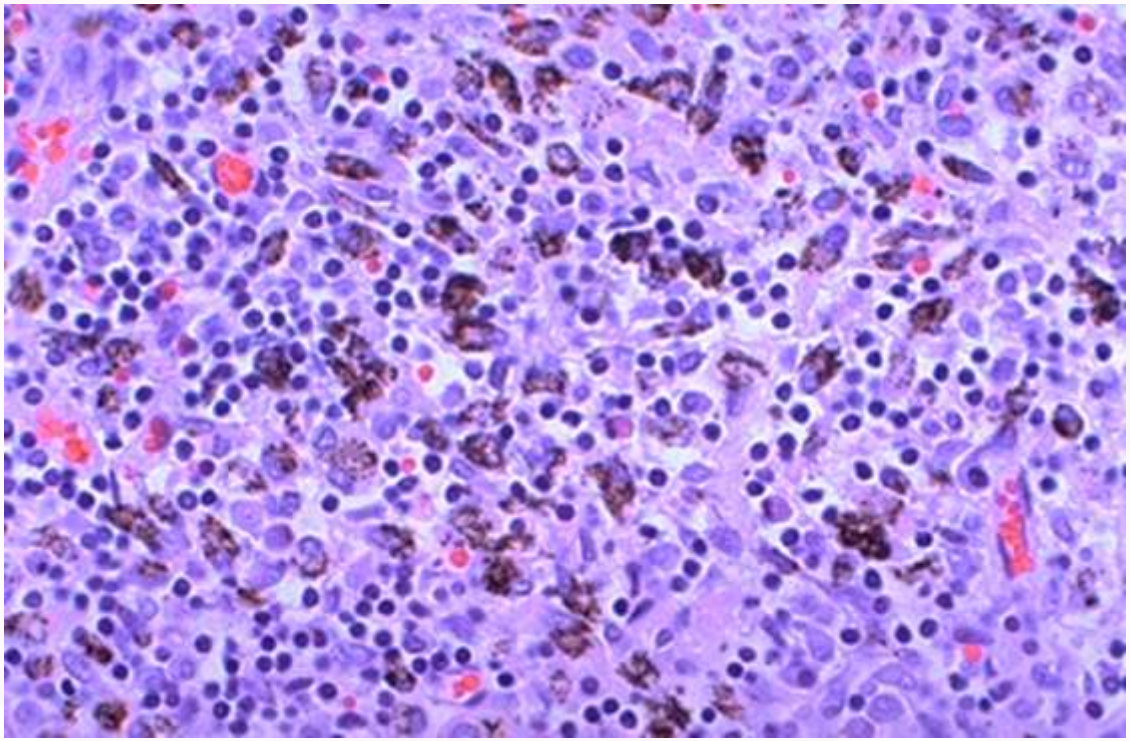
- **تتوضع بقايا الفحم المستنشق في النسيج الضام للحواجز السنخية وفي النسيج الخلالي للرئة على شكل خطوط سوداء اللون بالقرب من سطح الجنبة.**
- **تتلون هذه الترسبات بلون أسود.**



الصباغات الخارجية Exogenous pigmentation:

تَغَبُّرُ الرِّئَة (السُحار الفَحْمِيّ) Pneumoconiosis (Anthracosis):

- **مجهرية لعقدة لمفاوية قصبية.**
- يتوضع غبار الفحم ضمن البلاعم في العقدة اللمفاوية، وهو عبارة عن ترسب حبيبات الكربون نتيجة استنشاق الهواء الملوث والذي يظهر أكثر وضوحاً عند المدخنين
- قد يعطل الفحام وظيفة العضو.



التصباغات الداخلية Endogenous pigmentation:

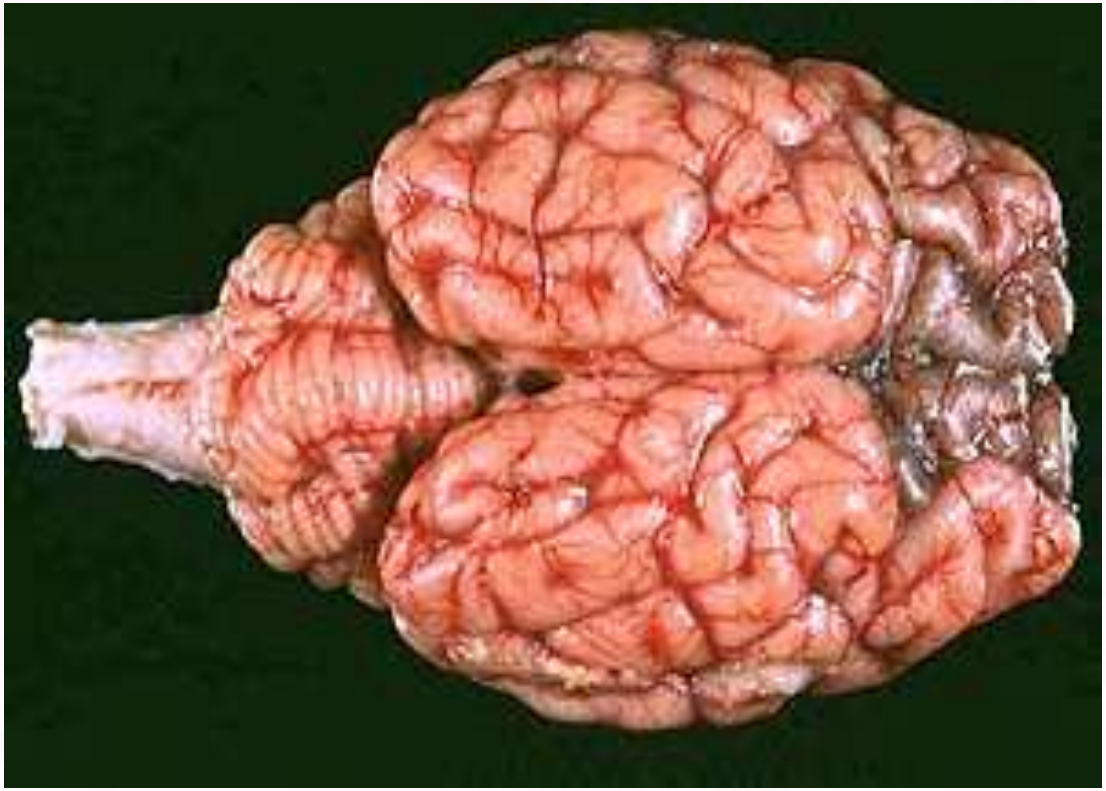
يمكن تقسيم الصباغات الداخلية إلى مجموعات تابعة للميلانين أو تلك المنحدرة من الدهون، أو الهيموغلوبين أو غيرها:

الميلانين Melanin: هو صبغة تصنعها أرومة الميلانين وخلايا الميلانين. صبغة الميلانين سوداء عيانياً أو مجهرياً والحبيبات بنية وتميل للون الأسود كلما زاد تركيزها. في حالة التَمَلُّن Melanosis تتوضع خلايا الميلانين ولادياً في أماكن غير طبيعية مثل الجنبة، والسحايا أو القلب بأشكال غير منتظمة، ومثل هذه الحالات تكتشف مصادفة خلال فحص جثة نافقة أو في المذبح.

الصباغات الداخلية Endogenous pigmentation:

الملان Melanosis

- تشاهد في أدمغة الأبقار والأغنام ذات الرأس الأسود متوضعة في سحايا الدماغ.
- هذه التوضعات ليس لها أهمية على الصحة العامة.



الصباغات الداخلية Endogenous pigmentation:

الصباغات الدهنية :

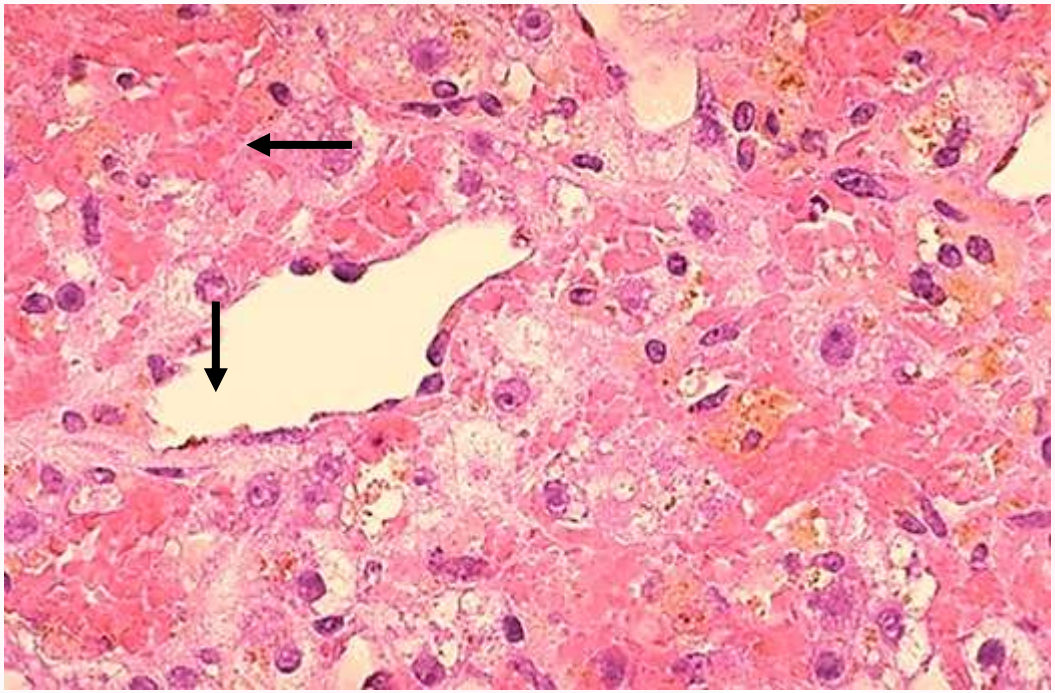
مصدرها أَكْسَدَة Oxidation الدهون غير المشبعة.

اللِيبُوفُوسين Lipofuscin عبارة عن جبيبات صفراء بنية في هيولى خلايا الأنسجة. تحدث هذه الحالة إما بسبب زيادة العبء على الخلايا في تركيب دهون غير طبيعية، أو عدم المقدرة على استقلاب الدهون بشكل كامل.

غالباً ما تشاهد هذه الصباغة في الحيوانات المعمرة. وتشاهد عادة في ألياف عضلة قلب الأبقار والتي تسمى الضمور البني Brown atrophy بدون دلائل مرضية.

الصباغات الداخلية Endogenous pigmentation:

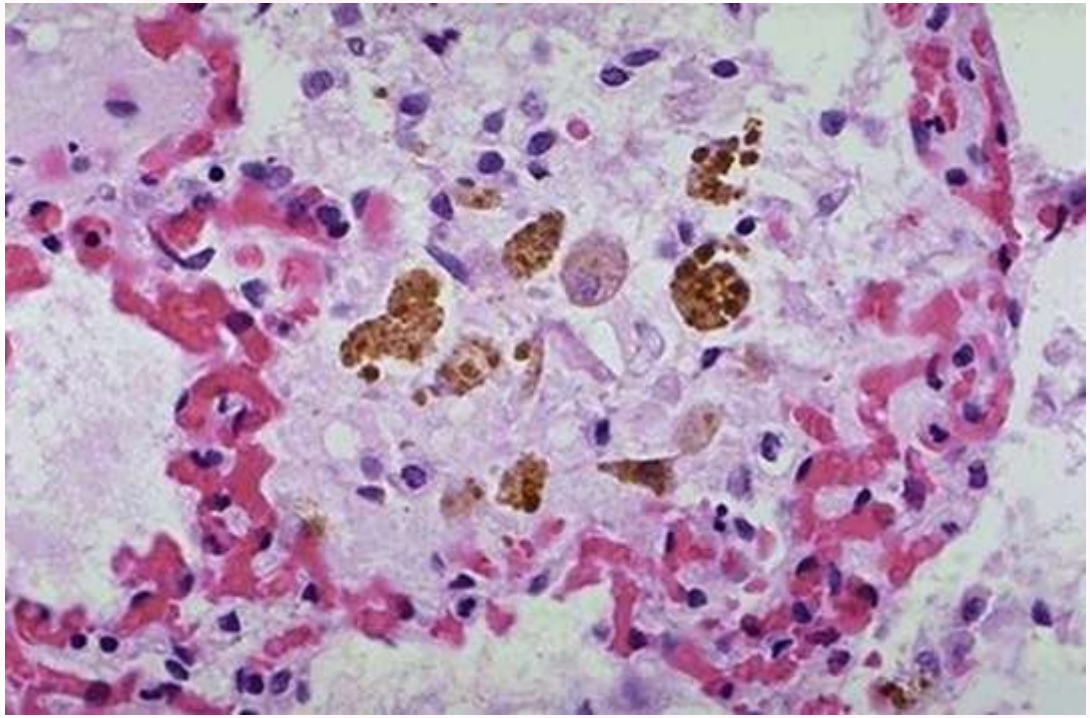
- **اللِيبُوفُوسين Lipofuscin :**
  - يبدو الوريد المركزي وجزءُ من الكبد حوله
    غالباً ما تشاهد هذه الصباغة في حالة الهزال وفي الحيوانات المعمرة
  - يلاحظ ضمور ونخر الخلايا الكبدية.



هيموسيدرين Hemosiderin:

تتلون صبغة الهيموسيدرين بلون بني، وتحوي على الحديد وتتوضع في بلاعم الجهاز الشبكي البطاني RES، ويشاهد الهيموسيدرين في خلايا الجهاز الشكبي البطاني للعديد من الأعضاء مثل الكبد والطحال ونقي العظم، وحتى في ظهارة النبيبات (عند مروره عبر الكبيبات). يشر وجود البلاعم المليئة بالهيموسيدرين إلى نزف سابق.

الصباغات الداخلية Endogenous pigmentation:



هيموسيدين الرئة Lung hemosidrosis:

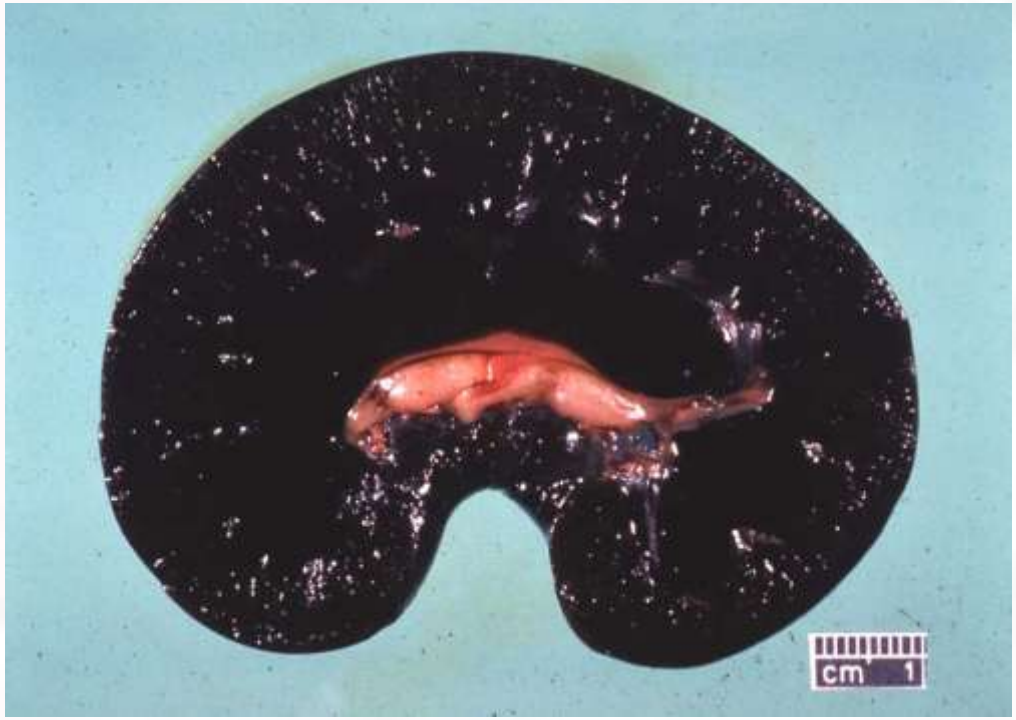
- هذه منطقة نزف في الرئة حيث تتوضع حبيبات بنية داكنة من الهيموسدرين في البلاعم السنخية.
- هذه الحالة نتيجة انحلال الكريات الحمراء، وتنظف البلاعم البقايا النسيجية المتحطمة لإعادة تأهيل الأسناخ الرئوية.

الصباغات الداخلية Endogenous pigmentation:

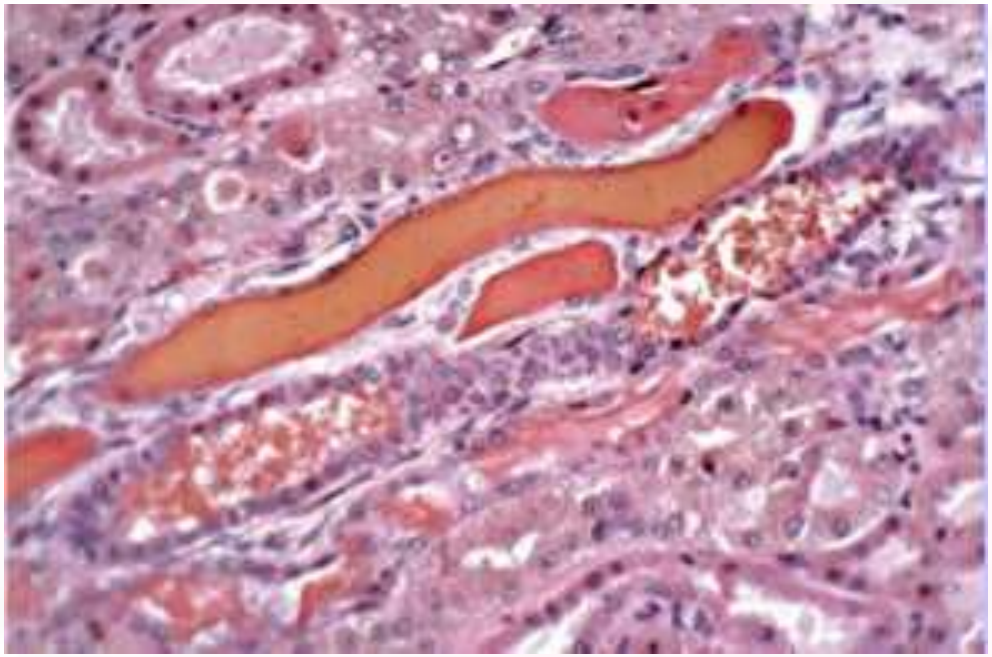
الهيموغلوبين:

أحد مكونات الكريات الحمراء، ويحرر بكميات كبيرة في حالة تحلل الدم. يعبر الهيموغلوبين الكبيبات وتأخذ الكلية عيانياً اللون المسود، ومجهرياً يترسب الهيموغلوبين بلون برتقالي محمر في النبيبات الكلوية.

يعد التسمم المزمن بالنحاس مثال نموذجي عن تحلل الدم في الأغنام والأبقار.



الصباغات الداخلية Endogenous pigmentation:



كلاء الهيموغلوبين Hemoglobin nephrosis:

أ- صور مجهرية عن الحالة السابقة

ب . يترسب الهيموغلوبين على شكل قطرات في ظهارة النبيبات الكلوية.

ج . كما يلاحظ وجود قوالب بلون بني داكن ضمن لمعة النبيبات.

اليَرَقان Jaundice (Icterus):

يعد البيليروبين أحد المشتقات الطبيعية لتحطم الهيموغلوبين بكميات كبيرة وحين يتواجد في الأنسجة يصبغها بلون بني مصفر، ويبدو ذلك واضحاً على الأغشية المخاطية.

يقسم اليرقان إلى ثلاثة أنماط:

اليرقان قبل كبدي Prehepatic jaundice (الأنحلالي):

يحصل هذا الشكل عند حدوث تحلل دموي حاد، حيث يرسل البيليروبين إلى الكبد بكميات كبيرة لمعالجته، وبالتالي يبقى جزء كبير منه في الدم بدون اقتران.

اليرقان الكبدي Hepatic jaundice:

يحصل نتيجة تخريب مباشر للخلايا الكبدية وتحرير كلاً من البيليروبين المقترن وغير المقترن إلى الدم.

اليرقان ما بعد الكبد Post hepatic jaundice (الانسدادي)

في هذه الحالة يمر البيليروبين عبر خلايا الكبد لكنه يُعترض من المرور إلى الأمعاء مما ينعكس على لون البراز فصبح باهتاً. يرتفع مستوى الدم من البيليروبين المقترن نتيجة إعادة امتصاصه لكن لا يتواجد في البول.

اليَرَقان الانسدادي Obstructive Jaundice:



- حصيات مرارية متعددة مسطحة تظهر في الحويصلة المرارية بعد فتحها
- ويمكن أن تقع في القناة الصفراوية وتسبب انسدادها مما يؤدي إلى اليرقان بسبب زيادة البيلوروبين في الدم

من أحد صفات اليرقان تلون أغشية العين بلون أصفر باهت أو داكن حسب نسبة البيليروبين في الدم.



- من أحد صفات اليرقان تلون الجلد بلون أصفر باهت أو داكن حسب نسبة البيليروبين في الدم.

