الجزء النظري

Theoretical part

Scanned with CamScanner

المقدمة Introduction

يعني مصطلح pathos باللاتينية التعب أو الإرهاق ، وقد ظهر هذا التعبير في العصور القديمة وعكس حينئذ عذابات الإنسان. وتطور هذا المصطلح تدريجيا حتى أصبح يعني المرض. ويسمى العلم الذي يدرس تغيرات واضطرابات العضوية بعلم الأمراض pathology.

يمثل علم الأمراض مجالاً بيولوجياً وطبياً واسعاً يعنى بدراسة ظواهر المرض المختلفة. ويشكل التشريح المرضي عند الإنسان والحيوان جزءاً من علم الأمراض الذي يدرس التغيرات البنيوية في العضوية عند الإصابة بالمرض، وتتطور آلية العمليات المرضية تبعا للأسباب المرضية وتأثيرها في العضوية، ولهذا يرتبط التشريح المرضي وبصورة رئيسية بتلك التغيرات والظواهر السريرية للمرض، ومن هنا تعد العلامات السريرية والتشريحية هي الأساس لتطوره.

يحتل التشريح المرضي موقعا وسطيا بين العلوم البيولوجية الأساسية ومهنة الطب عمليا، فهويدرس التغيرات التي تنشأ في البنية والوظيفة نتيجة التعرض للآفات أو الاضطرابات الخلقية المختلفة.

يتكون التشريح المرضي من جزأين أساسيين هما التشريح المرضي العام والتشريح المرضي الخاص سواء عند الإنسان والحيوان.

يدرس **"التشريح المرضي العام التغيرات الوظيفية والبنيوية التي تحدث في الخلايا والنسج بتأثير مباشر للعوامل المرضية والمؤذية أو التي تحدث نتيجة تطور رد فعل العضوية على تلك العوامل، ويهتم بدراسة آلية وأسباب نشوء وتطور المرض"**. وتعد العوامل الخارجية من الوسط المحيط أهم المسببات، ويمكن أن تؤدي هذه العوامل إلى تطور المرض بطريقة غير مباشرة أو بتغيير الخصائص الداخلية للعضوية، وهي ذات أثر في تطور المرض. وتشكل الآلية الدفاعية المتكاملة وقدرتها على التطور دورا هاما لمقاومة العضوية للعوامل الممرضة.

Scanned with CamScanner

تتطور في العضوية تحت تأثير العوامل المرضية المختلفة تغيرات نوعية عامة وموضعية وتضم اضطرابات الدورة الدموية والتغيرات التكاثرية والالتهابات والعمليات التعويضية أو التجددية واضطراب النموالنسيجي (الأورام new growth, neoplasm)، حيث تدرس كل تلك التغيرات في التشريح المرضي العام عند الإنسان والحيوان.

هناك تغيرات محددة شكلية وسريرية تظهر في أجهزة محددة أو ترافق أمراضاً محددةً يدرسها التشريح المرضي الخاص بقسميه الأول والثاني.

ينتهي المرض باستعادة العضوية لطبيعتها قبل المرض في كثير من الحالات، وتسمى هذه الحالة بالشفاء. ويمكن أن تسير هذه الأمراض بصورة مزمنة أو تنتهي بالموت.

تعتمد طرق دراسة التشريح المرضي على مجموعتين هما: المجموعة الأساسية والمجموعة المكملة وتسمى الإضافية. ينتمي للمجموعة الأولى من طرق البحث الشكلية الأساسية الدراسة بالعين المجردة والدراسة المجهرية سواء بالمجهر العادي أم بالمجهر الإلكتروني والمجاهر الأخرى. والمجموعة الثانية المكملة هي الطرق الكيميائية (الكيمياء النسيجية، والمناعة النسيجية و...الخ)، والطرق الفيزيائية (أشعة رونتجن، تحليل البنية بالأشعة) والطرق الحيوية (البيولوجية مثل الطرق الجرثومية، الدموية، طرق الزرع النسيجي).

لا يمكن دراسة التشريح المرضي بمعزل عن العلوم الطبية الأخرى، فلا بد أن يسبق هذه الدراسة علم التشريح الوصفي Anatomy والتطبيقي وعلم النسج Histology وعلم وظائف الأعضاء Physiology حيث تشكل هذه العلوم وحدة متكاملة غير منفصلة.

Scanned with CamScanner

تشريح الجثث (تشريح النافق): Necrotomy

يؤدي تشريح الجثة إلى معرفة المرض وأسبابه وكذلك معرفة بعض أسرار الحياة. فقد كتب على إحدى صالات التشريح في باريس في القرن XIV (هذا المكان يَسمحُ فيه الموت بمعرفة الحياة). من هنا يمكن أن نشير إلى أهمية التشريح الذي يستخدم لأجل:

- المعارف العلمية إذ تمكّن المختصون بفضل عملية التشريح من توضيح التطور المرفولوجي وآلية كثير من الأمراض التي أسست لتصنيفها بالصورة العصرية الحديثة.
- تحديد التشخيص النوعي والعلاج بفضل زيادة كمية ونوعية الأمراض أثناء الحياة، وذلك بالاعتماد على التشخيص المرضي والسريري الذي ظهر وتطور في كل بلدان العالم المتطورة يوما بعد يوم. ويستخدم التشريح لتحديد نشاط المستحضرات الدوائية وطرق التشخيص الجديدة، والطرق الجراحية الجديدة وغير ذلك.
- تدريس الطلاب والأطباء السريريين العاملين في الحقل.
- توضيح وإظهار الأمراض المعدية ووضع الإجراءات الصحية والوقائية للأمراض المستوطنة.
- توضيح أسباب الموت ولاسيما توضيح الأطباء الشرعيين حالات الموت المرافق لاحتجاج أو أسباب غامضة لمساعدة القضاء (التشريح الجنائي).

دراسة العينات المأخوذة جراحيا:

كانت الخطوة الكبرى عندما عُرف أن الخلية هي المكون الأساسي للأنسجة، ولكن اعتبر أيضا أن التغيرات العيانية في الأعضاء تعد انعكاسا للتغيرات في خلايا الأنسجة.

وكانت الخطوة التالية إلى الأمام هي التطور المرضي الجراحي الذي من خلاله دُرست نسج العضوية الحية وذلك بالحصول عليها أثناء العمل الجراحي بأخذ العينات

Scanned with CamScanner

أو بأخذ خزعات نسيجية بآليات أخرى. فبذلك تؤدي الجراحة المرضية دورا هاما في تشخيص وعلاج الكثير من الأمراض. وتوفر الدراسة النسيجية للعينات الحقائق التالية:

- تحديد التشخيص الدقيق كتحديد خبث الورم (حميد أم خبيث)، وتحديد أسباب تضخم العقد اللمفية.
- التنبؤ بمعطيات الأمراض الورمية ومكان الانتشار ومرحلة تمايز الورم
- دراسة العوامل الجديدة للعمليات المرضية التي توجد بصورة أساسية في المرض.ومثال ذلك يمكن للطرق النوعية الجديدة أن تظهر وجود المتممات المناعية أثناء أمراض الكلى المختلفة والتهابات الأوعية الدموية في حالات الأمراض المختلفة، ويمكن أن تساعد في توضيح الاضطرابات في المورثات المنظمة لنمو الخلايا.

لوضع تشخيص دقيق للمرض يجب على أخصائي التشريح المرضي أن يمتلك المعلومات حول مظاهر المرض السريرية، لأن تلك المعلومات والمعطيات يمكن أن تؤثر في اختيار طرق البحث والتشخيص النسيجية والعيانية.

وقد يساعد إعطاء الإجابة من قبل التشريح المرضي خلال وقت قصير بعد أخذ العينة النسيجية في وضع تشخيص مؤكد في وقت إجراء العمل الجراحي.

ويستخدم في دراسة العينات للرد بسرعة وإعطاء النتيجة الطرق التالية:

- تجميد العينة بصورة سريعة وتحضير المقاطع النسيجية الرقيقة لفحصها تحت المجهر.
- تحضير المقاطع النسيجية بالتماس عن طريق أخذ الانطباعات.
- عن طريق أخذ المسحات.
- عن طريق فحص السوائل التي يمكن الحصول عليها في وقت العملية الجراحية.

تمكن هذه الطرق مجتمعة أو منفردة الطبيب الإخصائي من وضع تشخيص مؤكد للحالة، وذلك بالتعاون والتشاور بين إخصائي العلاجات السريرية وإخصائي التشريح المرضي.

Scanned with CamScanner

التغيرات المرضية النسيجية: (Histopathology)

تتمثل دراسة جميع النسج والأعضاء المريضة بدراسة:

١– التغيرات المباشرة التي تؤدي لتطور الصورة العيانية للمرض بشكل متكرر.

٢– التغيرات النسيجية تحت تأثير أي عامل سواء الحية والميتة.

٣– التغيرات في البنية النسيجية بموازاة العلامات السريرية الظاهرة.

٤– التغيرات في البنية النسيجية المرافقة لاضطراب العمليات الفيزيولوجية.

٥– الاضطرابات الوراثية الجزيئية التي تؤدي إلى زيادة قابلية تأثير العوامل الضارة المختلفة.

علم أمراض الخلية: Cellular pathology

يعد هذا العلم جزءاً من علم الأمراض التشخيصي ويقوم على أساس التغيرات الشكلية في الخلية والعمليات المرضية في الأنسجة والأعضاء.

ومن أجل هذه الدراسة يمكن استخدام الخلايا المنسلخة من ظهارة النسج الموجودة طبيعيا مثل الخلايا في البول. وتستخدم أيضا الخلايا التي تؤخذ من الأغشية المخاطية عن طريق أخذ المسحات كأخذ مسحة من عنق الرحم. وتستخدم كذلك الخلايا التي تؤخذ بعملية الامتصاص بالإبر الدقيقة من الأعضاء أو الأنسجة (الضرع، العقد اللمفية، الكبد، الرئتان، البنكرياس).

وتستخدم لدراسة الخلايا **مجاهر** مختلفة منها العادي والالكتروني، ويميز ثلاثة أنواع للمجهر الالكتروني وهي:

١- المجهر الإلكتروني ترانسميسيوني Transmisiun: وفيه تدخل حزمة الالكترونات عبر المقاطع النسيجية الرقيقة جدًا، التي تلون بالأوسيميا وعندها ترتبط انتقائيا ببعض متممات الخلايا.

٢- المجهر الإلكتروني الطبقي (scaner): وفيه تتم دراسة جميع السطوح ويؤدي عمل الراسم الدقيق بالحزم الإلكترونية للسطوح النسيجية أو العينات الأخرى.

Scanned with CamScanner

٣- المجهر الإلكتروني المحلل: يمكن من خلاله تحديد المكونات الكيميائية للنسيج أو تحديد المواد الخارجية في النسيج.

يعطي المجهر الترانسميسوني معطيات وفوائد عديدة حول البنية الدقيقة للخلايا والنسج، ولكن لهذا المجهر عيوبه ومنها:

- إن أسعار المجهر والمبشر الخاص به لتقطيع المقاطع النسيجية مرتفعة جدا وكذلك إن استخدامه والحفاظ عليه تتطلب مصاريف باهظة.
- يحتاج تحضير العينات ودراستها وقتا طويلا.
- حجم العينة المدروسة صغيرٌ جدا.

وعلى الرغم من العيوب المذكورة سابقا تبقى له أهميته وفوائده لإتمام الدراسات التي تُجرى بالمجهر الضوئي وكذلك الدراسات الكيميائية المناعية.

يستخدم هذا المجهر غالبا في الحالات التالية:

١- دراسة الأورام والتكون النسيجي الذي يصعب تحديده.

٢- دراسة خزعات الأعصاب والعضلات.

٣- دراسة بعض الحالات المرضية التي يحدث فيها تراكم لبعض المكونات الخاصة في داخل الخلايا.

المناعة الكيميائية النسيجية: Histochemistry immunology

تتركز أهميتها على أساس أنها تقوم على قاعدة التفاعلات النوعية بين الأجسام المضادة التشخيصية ومولدات الضد المتممة. عند دراسة النسيج بطرق المناعة النسيجية الكيميائية يعامل النسيج بالأجسام المضادة ومولدات الضد التي تحاول الظهور فيه عادة. حيث تحتوي الأجسام المضادة صباغا أو أنزيما يمكن إظهاره بسهولة فيما بعد.وباستخدام المعطيات التقنية يمكن أن نحدد المواد التالية:

١- الهرمونات ٢- المستقبلات

٣- بروتين المادة الأساسية للنسيج الضام ٤- الأنظيمات

Scanned with CamScanner

٥- بروتين الهيولى ٦- المورثات الورمية وتأثيرها

٧- أعدادا كبيرة من العوامل المرضية المعدية من الجراثيم والفيروسات والأوليات والفطور.

٨- مركبات الغلوبولينات المناعية المختلفة ٩- المورثات النووية وتكاثرها

إضافة إلى مواد أخرى. وتستخدم طرق المناعة الكيميائية النسيجية بصورة كبيرة في تشخيص وتفريق الأورام لاسيما عند الإنسان، وهذا قلما يهتم به عند الحيوان إلا المجالات البحثية.

الكيمياء النسيجية: Histochemistry

تستخدم الكيمياء النسيجية لتحديد المواد المختلفة في النسج، ومثالٌ على ذلك استخدام الصبغة المعروفة والمنتشرة وهي الهيموتوكسيلين مع الأيوزين وهذه إحدى الطرق الهستوكيميائية (الكيمياء النسيجية).

يوجد في الأسواق في الوقت الحاضر كميات كبيرة من الملونات التي تلون المواد المختلفة في الخلايا كالأنظيمات والشحوم المختلفة والبروتينات والمعادن والسكريات. وتستخدم بعض الطرق الكيميائية النسيجية في تلوين بعض المحضرات النسيجية المجمدة والتي تستخدم للتشخيص السريع اللازم كما هوالحال في عضلة القلب حيث يلاحظ توقف النشاط الأنزيمي للخلايا قبل ظهور علامات التغيرات النسيجية بوقت طويل.

مما تقدم نجد أن التشريح المرضي يمثل وحدة سريرية متكاملة وأساسية في العلوم الطبية. وبفضل الاستخدام الواسع للطرق العصرية الحديثة في البحث فقد حدث تطور كبير في الحصول على نتائج ذات أهمية كبيرة في التشخيص التشريحي المرضي والتنبؤ بنتائجه وآلية تطوره وأسبابه.

Scanned with CamScanner

الباب الأول

أولاً: الموت The death

١- الموت العام General death

٢- الموت الخلوي (النخر) Necrosis

٣- الغنغرينا Gangarene

الموت والحياة شيئان متناقضان ولكنهما متلازمان مع بعضهما منذ البداية، يقول انكلز: إن الحياة تعني الموت ولا يمكن تصور الحياة لو لم تنتهي بالموت. حيث يبدأ الموت عندما تبدأ الحياة.

يعرف الموت أنه "توقف النشاط الحيوي في الأعضاء الهامة كالجهاز العصبي المركزي والقلب والرئتين والكلى". ويحدد الموت عمليا بتوقف الدورة الدموية والتنفس وهذا يدعى **بالموت السريري Clinical death** .

موت العضوية:

تجري هذه العملية باستمرار وتبدأ من مكان محدد وتنتشر بعد ذلك إلى كامل العضوية، ويؤدي نقص الأكسجين دوراً مهماً فيها، ولذلك فإن الأعضاء الأكثر تحسساً تموت أولاً مثل الدماغ.

وفي حالة توقف العمليات الحيوية دون إمكانية العودة إلى وضعها الطبيعي نسمي الحالة *بالموت البيولوجي*، فمع حلول موت الإنسان أو الحيوان يتحول إلى جسم هامد أو جثة (cadaver). وفي حالة الموت تبقى كمية كبيرة من الخلايا والأنسجة محتفظة بقدرتها على الحياة لفترة زمنية قصيرة بعد الموت، هذه الظاهرة ساعدت في عمليات نقل الأعضاء للزرع في نفس العضوية أو في عضوية أخرى.

أسباب الموت:

يحدث الموت عند الانسان بعد ٥-٦ دقائق من توقف النشاط الحيوي للقلب وجهاز التنفس (وعند بعض الحيوانات ذات الدم البارد كالضفادع فتكون هذه امدة طويلة

Scanned with CamScanner

جداً). وهذا الوقت هوأقصى مدة تستطيع قشرة الدماغ تحمل انعدام الاوكسجين، بمعنى أن السبب الحقيقي للموت هونقص الاوكسجين في الجملة العصبية المركزية.

ويظهر الموت بالأشكال التالية:

١– الموت الطبيعي (الفيزيولوجي): ينتج بسبب شيخوخة الأنسجة وعجزها وتوقف وظائفها الحيوية، وهوقليلا ما يتحقق في الطب البيطري.

٢– الموت المرضي (الموت قبل الوقت) ويحدث نتيجة إصابة ما.

٣– الموت عنوة (القتل، ذبح الحيوانات)

يدرس التشريح المرضي ظاهرة الموت مقترنة بمرض ما، ويمكن أن يحل بصورة بطيئة مارا بمجموعة مراحل مختلفة. أو يحل الموت بصورة مفاجئة ماراً بظروف مقبولة من دون ظهور أية أعراض شكلية للمرض، وتلاحظ هذه الحالة لدى حديثي الولادة وتسمى ***بظاهرة الموت المفاجئ Instantaneous death.***

وتحدث بعد الموت تغيرات محددة تسمى **تغيرات ما بعد الموت** ومنها:

*– تعكر قرنية العين.

*– برودة الجثة.

*– التصلب الرمي.

*– إعادة توزع الدم.

*– البقع الرمية.

*– جفاف الجثة.

*– تحلل الجثة.

تساعد سرعة معرفة آلية تطور هذه العلامات المختصين لاسيما الأطباء الشرعيين في تحديد فترة وزمن الموت وأسبابه.

تعكر قرنية العين:

ويحدث ذلك بسبب جفاف الأجزاء السطحية لطبقة القرنية.

Scanned with CamScanner

برودة الجثة:

يحدث ذلك نتيجة تناقص الفرق الحروري بين الجثة والوسط الخارجي المحيط بها. وعلى العكس عند الموت بسبب بعض الأمراض مثل الصدمة الحرورية والكزاز ترتفع الحرارة قليلاً في الفترة التالية للموت، إذ إن التفاعلات الكيميائية التي تعد المنبع الحروري لا تتوقف فوراً بعد الوفاة، ترتبط برودة الجثة بعمليات توقف صنع الطاقة في الجسم بعد الموت من ثم تتعادل حرارة الجثة مع الوسط المحيط.

تصلب الجثة (التصلب الرمي) (الصمل الجيفي):

هو التقلص العضلي الذي يحدث بعد الموت ويعني قساوة العضلات أو تصلبها نتيجة فقدان الأدينوزين ثلاثي الفوسفات وتراكم حمض اللبن. ويتناول الصمل العضلات الإرادية التي تصبح صلبة. ويحدث بعد ٤-٦ ساعات من الموت ويبدأ في عضلات الفكين ثم ينتشر إلى القوائم الأمامية والجذع فالقوائم الخلفية وينتهي في نهاية اليوم الأول ولا يعود ثانية. وسرعان ما يتشكل الصمل في الجثث التي يسبقها تشنج في العضلات الهيكلية كالكزاز والتسمم بالاستركنين والحيوانات ذات العضلات النامية، على عكس ذلك في الحيوانات الهزيلة، ومما يلفت النظر سرعة حدوث الصمل في الأجواء الحارة. وقد تفيد التغيرات الجيفية وخاصة ظاهرة الصمل في تعيين زمن ووضعية النفوق، أما عضلة القلب فتعاني أيضاً من الصمل الذي يظهر بعد نصف ساعة من النفوق، غذ تنقبض بطيناته طاردة الكتلة الدموية. وينتهي صمل القلب بعد ٢٤ ساعة ويكون الصمل ضعيفاً في عضلة القلب المصابة بالاستحالة. ويبدو تصلب الجثة أكثر وضوحا من الرأس باتجاه الخلف، وفي العضلات المكتنزة والأكثر نمواً.

إعادة توزع الدم:

يظهر بصورة واضحة في امتلاء الأوردة ونقص امتلاء الشرايين. ويمكن أن تتشكل في أجواف القلب وفي الأوعية الدموية خثرات بعد الموت. وتكون أعدادها كبيرة إذا حل الموت ببطء وعلى العكس إذا حل بسرعة. وفي حالة الموت نتيجة الاختناق لا يحدث تخثرٌ للدم بل ينحل انحلالاً.

Scanned with CamScanner

بقع الموت:

تتبع لإعادة توزع الدم وانصبابه نحوالأجزاء السفلية اعتمادا على قانون الجاذبية الأرضية وركوده في الأماكن السفلى. يؤدي هذا الركود إلى تلون العضوباللون الأحمر البنفسجي، وعند الضغط على العضويصبح شاحبا وهذا ما يميزه عن الترف الدموي. وفي الحالات المتأخرة عند انتشار بلازما الدم تبدو البقع بلون لازوردي في الأنسجة المحيطة وتصبح البقع أكثر شحوبا ولا تختفي بالضغط عليها.

جفاف الجثة:

يحدث نتيجة تبخر الرطوبة من السطح الخارجي المعرض للوسط المحيط وتبدأ بالجفاف والتقرن مما يؤدي لتكدر بعض الأعضاء وظهور الشق العيني وجفاف المخاطية وتلونها باللون البني.

انحلال الجثة:

يرتبط بالتحلل الذاتي وتعفن الجثة، وينشأ التحلل الذاتي بعد الموت تحت تأثير الأنظيمات الداخلية الخلوية الحالة (الليزوسومات). وتتدخل بسرعة في عمليات التحلل الذاتي عمليات التعفن التي ترافق بوجود الجراثيم، وتبدأ في الأمعاء. وتزداد شدة التفسخ الجيفي مع ارتفاع حرارة الجوودرجة رطوبته على عكس الجفاف الذي يصلب الأنسجة ويعيق تفسخها. أما تجرثم الدم فيسرع التفسخ، خاصة حين تحتوي الأنسجة أثناء الحياة على بؤر جراثيم مقيحة، وترافق الانحلال رائحة عفنة قوية. وفي حالة تشكل الغازات التي تتكون من تكاثر الجراثيم يحدث انتفاخ النسج والأعضاء التي تتحول إلى شكل رغوي (انتفاخ الجثة).

Scanned with CamScanner

ثانياً: الموت الخلوي (النخر) Necrosis

أسباب النخر

علامات النخر الشكلية

آ- التغيرات المبكرة:

ب- التغيرات النسيجية الكيميائية

ج- التغيرات في النوى

د- التغيرات الهيولية

هـ- التغيرات في المواد بين الخلوية

أشكال النخر

آ- النخر التخثري (الجاف) Coagulation necrosis

- الاحتشاء Infarctus , infarction

- النخر التجبني Caseous necrosis , cheesy necrosis

- النخر الشمعي (نخر زنكر) Zinker necrosis

- النخر الفبرينوئيدي Fibrinoid necrosis

- النخر الشحمي Fat necrosis ،stéatonécrose

*- النخر الشحمي الأنزيمي

*- النخر الشحمي اللاأنزيمي

- الغنغرينا:

* - غنغرينا جافة

** - الغنغرينا الرطبة

*** - الغنغرينا الغازية

**** - الغنغرينا الناتجة عن الضغط والتوضع

ب – النخر المائع (الرطب) Nécrose humide ،moist necrosis

التغيرات العيانية - التغيرات النسيجية

Scanned with CamScanner

الموت الخلوي (النخر) Necrosis

هو موت الخلايا أو الأنسجة في العضوية تحت تأثير العوامل الخارجية الضارة (العوامل المرضية) إذ تتوقف وظائف الخلايا بصورة كاملة، ويترافق موت الخلايا مع تغيرات حيوية وبنيوية لا رجعية.

هدفنا من دراسه ظاهره النخر معرفه العلامات العيانية والمجهرية له، وتوضيح أسبابه وآلية تطوره وتقدير أضراره وأهميته للعضوية. ومن أجل ذلك يجب أن نتمكن مما يلي:

- تحديد العلامات المميزة الشكلية للنخر بالمجهر العادي وكذلك البنية الدقيقة للخلية.
- تحديد أو تشخيص النخر التخثري والنخر المائع من خلال التغيرات العيانية والمجهرية.
- تقدير أضرار النخر في أماكن التوضع المختلفة.
- تحديد العلامات الفارقة الشكلية بين الضمور ونقص التنسج واللاتنسج وتحديد الإنذار لكل شكل من أشكال الضمور المختلفة وأثرها على وظيفة العضو منفرداً وعلى العضوية بصورة كاملة.

آلية الإمراض في النخر:

تموت الخلايا والنسج في الأجسام الحية بسبب وقف عمليات التمثيل فيها فتحدث تغيرات في الروابط الجزئية والأحماض الأمينية والبروتينات الخلوية. فيدخل في صلب هذه العملية تغير في اتجاه الجزئيات المرتبطة بعمليات الأكسدة والإرجاع وتتركز أيونات الصوديوم (Na_1) والبوتاسيوم (K) والكالسيوم (Ca). كما يحدث تغير في درجة البها (pH) إلى الجهة الأسية مما يؤدي الى هدرجة البروتينات الخلوية وتحرير الأنزيمات المهدرجة التي تسبب هضماً ذاتياً أو تحللاً فيزيائياً للخلايا فتموت.

ترتبط عملية النخر بالتغيرات المرضية الداخلية والخارجية المؤثرة على النسج من لحظة وقف عمليات التمثيل فيها. هذه التغيرات التي تنتج داخل الخلايا ثابتة لا تزول بزوال المسبب ولا تعود الخلايا إلى وضعها الطبيعي وتظهر النسج المنخورة التي تعد

Scanned with CamScanner

مرتعاً للجراثيم المتعايشة في الجسم والخلايا البلعمية التي تصل الى مكان النخر لتحد من انتشاره.

تعمل النواة داخل الخلية دوراً هاماً في موت الخلايا وانقسامها فهي التي تصدر الأوامر للأنزيمات الحالة لتسرع عملية النخر أو تبطئها وترتبط هذه العملية بشدة تأثير العامل المرضي ومقاومة الجسم، وتتأثر بعمر الحيوان وظروف حياته ووظائفه. ففي الظروف العادية يبدأ النخر أو لا في خلايا الجملة العصبية المركزية وبعدها في الأحشاء الداخلية كالكبد والكلية والبنكرياس والكظر والغدة النخامية. وبعدها يصيب النخر النسج المكونة للدم والأعضاء الليمفاوية وأخيرا يظهر النخر في خلايا القلب والعضلات. أما النسج الضامة فمقاومة للنخر ولكنه يصيبها فيقطع الخيوط المرنة والكولاجينية ويخرب المواد الأساسية فيها. وعند الحيوانات الهزيلة وذات المقاومة الضعيفة بسبب الجوع أو المرض أو الشيخوخة يحدث النخر بسرعة تحت تأثير العوامل المرضية ضعيفة التأثير ويسمى النخر الهزالي Necrosis morasmosis.

أسباب النخر:

١. أسباب فيزيائية (أشعة، كهرباء، حرارة منخفضة أو مرتفعة، تجمد، حروق).

٢. أسباب سمية (حموض، قلويات، أملاح المعادن الثقيلة، الأنزيمات والمستحضرات الدوائية، وغيرها)

٣. أسباب حيوية (جراثيم، حمات، أوليات، وغيرها)

٤. أسباب تحسسية (مولدات الضد الخارجية والداخلية، كالنخر الفبريني في حالة أمراض المناعة الذاتية والعدوى التحسسية).

٥. أسباب وعائية (الاحتشاء) عند عدم وصول الأكسجين والمواد الغذائية

وحسب ميكانيكية تأثير العوامل الممرضة يمكن أن نميز **أشكال النخر** التالية:

١- النخر المباشر: ويرتبط بصورة مباشرة بتأثير العوامل السابقة (النخر الحيوي، النخر السمي، النخر الكدمي).

Scanned with CamScanner

٢- النخر غير المباشر: ويحدث بصورة غير مباشرة من خلال الجهاز الوعائي والعصبي والغدد الصم (نخر تحسسي، نخر وعائي، نخر ناتج عن رض الأعصاب).

علامات النخر الشكليائية:

يسبق النخر علامات النخر الحيوي وتغيرات تنكسية. وتقسم علامات النخر الشكليائية إلى:

أ- التغيرات المبكرة:

لا تلاحظ في المرحلة المبكرة للنخر الحيوي للخلية تغيرات شكليائية، ولكن يجب أن تمضي حوالي ١- ٣ ساعات قبل أن يظهر أي تغير، ونتعرف إليها بالمجهر الالكتروني أو بالدراسة النسيجية الكيميائية بعد حوالي ٦-٨ ساعات. وتظهر التغيرات بوضوح بالمجهر العادي في وقت متأخر أكثر مما سبق. لتوضيح الفكرة السابقة نذكر المثال التالي: اذا حدث موت مريض باحتشاء القلب 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.

ب- التغيرات النسيجية الكيميائية:

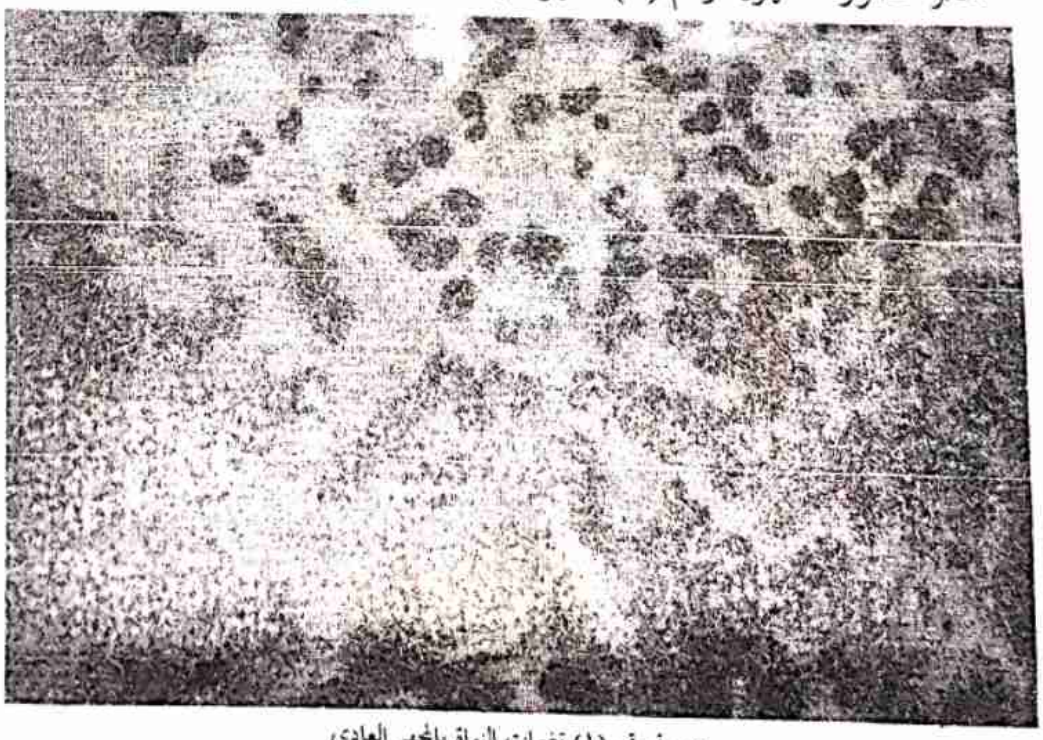
ترتبط مع نفوذ شوارد الكالسيوم إلى الخلية ويرتبط هذا النفوذ بصورة وثيقة بالضرر غير الراجع وظهور علامات النخر الشكليائية (المرفولوجية). يشكل تركيز الكالسيوم في الخلايا الطبيعية تقريبا حوالي ٠,٠٠١ من تركيزه في السائل خارج الخلايا. هذه النسبة تساعد غشاء الخلايا النشطة على نقل شوارد الكالسيوم من الخلايا. وقد أثبت تجريبيا حدوث تراكم للكالسيوم داخل الخلايا عند وجود تغيرات لا عكسية وعند تخرب الخلايا نتيجة فقر الدم أو تحت تأثير العوامل السمية المختلفة. وينشط الكالسيوم انحلال DNA ويشوه البنية ويذيب هيكل الخلية. ويمكن إظهار هذا النشاط بالطرق النسيجية الكيميائية.

Scanned with CamScanner

ج- التغيرات في النوى:

تعد التغيرات في النوى من أهم مؤشرات النخر، ومن هذه التغيرات حدوث تجمع وتكثف كروماتين النوى بشكل حبيبات كبيرة في الخلايا المنخورة، ويصغر حجم النواة وتصبح مجعدة متكثفة قاعدية بشدة بحيث تنصبغ بالهيموتوكسيلين باللون الأزرق المعتم وتدعى هذه الحالة **بتكثف (بتغلظ) النواة** Caryopycnose. وبعد ذلك يمكن أن تنقسم النواة المتكثفة إلى أجزاء صغيرة قاعدية عديدة أو يحدث انفجار كامل للنواة داخل الخلايا وتظهر مكوناتها بشكل بقايا كروماتينية مختلفة الأحجام والأشكال في الهيولى الخلوية، هنا تسمى الحالة **بتفكك النواة (انفجار النواة** Karyorrhexis). ويمكن أن تتعرض للذوبان نتيجة تأثير الجسيمات الحالة (الليزوسومات) وتدعى عندئذ **بانحلال النواة karyolysis**، في هذه المرحلة يزداد حجم النوى وتنصبغ بصورة ضعيفة بالهيموتوكسيلين وتفقد شكلها تدريجياً فتظهر فيها فجوات أو تذوب مكوناتها كلياً وتفقد قدرتها على التلوّن بالهيماتوكسيلين. ويمكن أن تتعرض النوى للانحلال دون التكثف عند حدوث النخر بسرعة.

انظر الصورة المجهرية رقم (١) تظهر فيها حالات تمزق وانفجار وانحلال الأنوية.



صورة رقم (١) تغيرات النواة بالمجهر العادي

Scanned with CamScanner

د- التغيرات في الهيولى:

تصبح الهيولى متجانسة حامضية بوضوح بعد ٦ ساعات من تعرض الخلايا للنخر وتتصبغ بالأيوزين باللون الزهري وهذه أو لى التغيرات التي تظهر بالمجهر الضوئي العادي، وهو ينشأ بسبب تخثر بروتين الهيولى وتخرب الريبوسومات أو زوالها. وتختفي العضيات النوعية الخلوية مثل زوال ميوفيريل الخلايا القلبية في البداية.

ومن التغيرات في الهيولى **انتفاخ المتقدرات** (المصورات الحيوية) **وتهتك أغشية العضيات** مما يؤدي إلى حدوث **فجوات في الهيولى** (الهيولى الفجوية). وفي نهاية النخر تُهضم الخلايا عن طريق الأنظيمات التي تفرزها الجسيمات الحالة (الليزوسومات) وتؤدي إلى انحلال الخلايا (انحلال ذاتي).

هـ- التغيرات في المواد بين الخلوية:

تلاحظ غالبا التغيرات المميزة للنخر الفبرينوئيدي للألياف الكولاجينية والشبكية والمرنة التي تتحول إلى ألياف قاسية وردية متجانسة، وأحيانا إلى كتل قاعدية يمكن أن تتحول إلى جزيئات أو تتفكك إلى حبيبات أو تنحل. ويمكن أن يلاحظ قليلا تودم أو انحلال أو تعري البنية الليفية وهذا يميز النخر المائع (الرطب).

أشكال النخر:

يظهر النخر في تغيرات سريرية وشكلية مختلفة، ويعتمد هذا الاختلاف على البنية الوظيفية الخاصة بكل عضو أو نسيج وكذلك على سرعة ونوع النخر وأسباب نشوئه وشروط تطوره. ويمكن أن نميز نخراً **تخثرياً** (**جافاً**) ونخراً **رطباً** (**مائعاً**).

أ- النخر التخثري (الجاف):

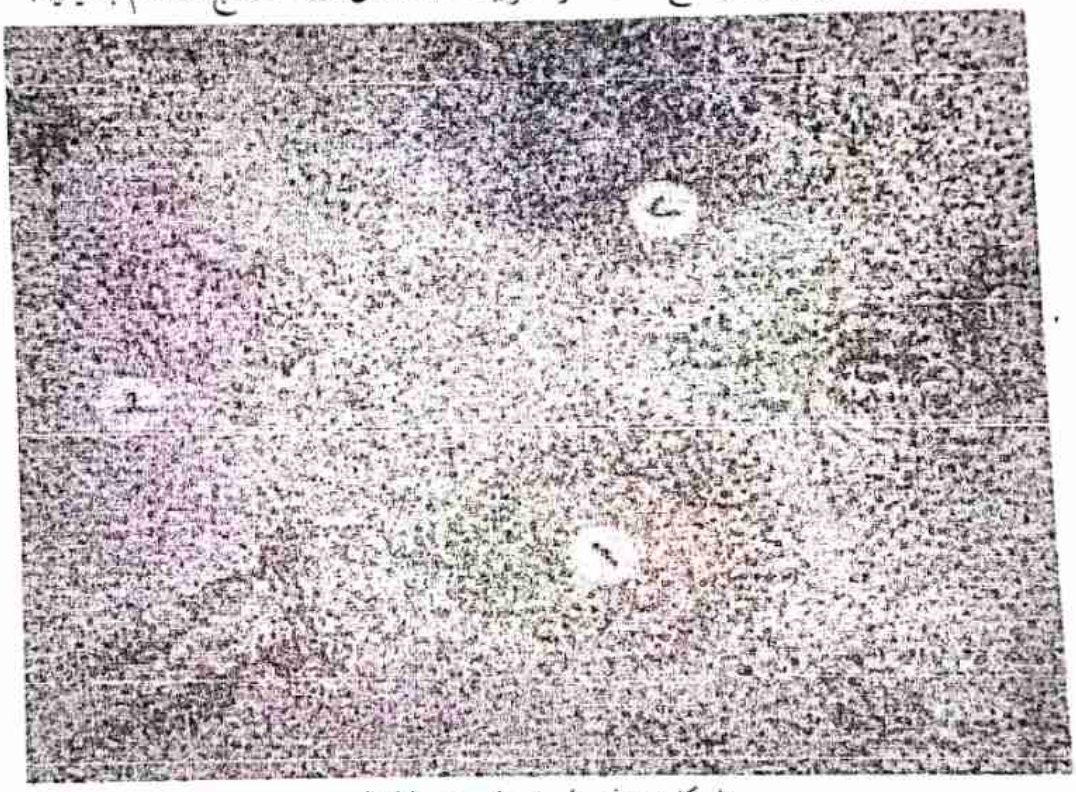
تحافظ في هذا الشكل من النخر الخلايا الميتة على ملامحها الخاصة لعدة أيام. حيث تظهر الخلايا والنوى بشكل كتل متخثرة متجانسة وهيولى وردية.

Scanned with CamScanner

وتعد آلية النخر التخثري غير واضحة جيداً، ولكن يُعرف أن تخثر بروتين الهيولى يعمل على مقاومة تأثير الأنزيمات الحالة مما يؤدي إلى إبطاء عملية التمييع.

يحدث **النخر التخثري** في الأعضاء الغنية بالبروتين والفقيرة بالسوائل مثل الكليتين والقلب والكظر والطحال، نتيجة قصور الدورة الدموية ونقص الأكسجين وتأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية وعوامل ضارة أخرى.

انظر الشكل (٢) يوضح حالة نخر جريبات الطحال عند الحمج المتقدم بالتيفية.



الشكل (٢) نخر الجريبات اللمفية في الطحال

يبدو على الشريحة في مراكز الجريبات اللمفية الطحالية تفكك نوى الخلايا اللمفية إلى حبيبات صغيرة (كاريوركسس) ١، خلايا لمفية سليمة في جريبات لمفية أو ليـــة ٢ ، احتقان اللب الأحمر ٣. صبغة الهيموتوكسيلين مع الإيوزين.

ويمكن أن نذكر مثالا للنخر التخثري هونخر خلايا الكبد عند الإصـــابة بالحمـــات أو تأثير العوامل السامة للجراثيم، ويكون الجزء المنخور جافا قاسيا ويأخذ اللون الأبيض أو المصفر.

ويتبع **للنخر التخثري** الحالات التالية:

Scanned with CamScanner

١- الاحتشاء: infarction:

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

٢- النخر التجبني: Caseous necrosis:

يتطور هذا الشكل من النخر في حالات الإصابة بالسل، والسفلس، 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 تتلون عند استخدام الهيموتوكسيلين والأيوزين باللون الزهري الفاتح وتبدو حبيبات الكروماتين في النوى مبعثرة (كاريوركسس).

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

يلاحظ في العضلات وغالباً عضلات جدار البطن والفخذ، لاحظ التغيرات النسيجية في الصورة رقم (٣) حيث تظهر الخيوط العضلية المتقطعة مع انحلال الهيولى العضلية وتغير ثخانة الخيوط العضلية بسبب التنكس وغياب التخطيط العرضي وتوضع الخلايا الالتهابية بين الألياف العضلية.

صورة رقم (٣) النخر الشمعي (نخر زنكر) في عضلات هيكلية

Scanned with CamScanner

٤- النخر الفبرينوئيدي (Fibrinoid necrosis):

هوأحد 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. وهنا لابد من الإشارة إلى اختلاف تعبير الفبرينوئيدي عن تعبير الفبريني إذ إن الأخير يعني تراكم الفبرين كما هوالحال في تخثر الدم أو في أثناء الالتهابات. أما الأجزاء النسيجية المصابة بالنخر الفبرينوئيدي فتحتوي على كميات مختلفة من الغلوبولينات المناعية والمتممات والألبومين ومنتجات تحلل الكولاجين إضافة الى الفبرين.

٥- النخر الشحمي fat necrosis (Adiponécrose): ويقسم إلى

- *النخر الشحمي الأنزيمي:* يحدث غالباً في حالة التهاب البنكرياس الحاد بصورة متكررة، فيحدث عند ذلك خروج أنزيمات البنكرياس من القنوات إلى النسج المجاورة، حيث يؤثر الليباز البنكرياسي على الغلسريد الثلاثي في الخلايا الشحمية ويحوله إلى غلسرين وحموض شحمية، تتحد مع أيونات الكالسيوم الهيولية ويتكون صابون كلسي وتظهر في أثناء ذلك في النسيج الشحمي المحيط بغدة البنكرياس بقع بيضاء عكرة (تشبه الحوار) هي عقيدات النخر الشحمي (steatonecrosis).
- *النخر الشحمي اللا أنزيمي:* يلاحظ في الضرع (الغدد اللبنية) والنسيج الشحمي تحت الجلدي وفي التجويف البطني. ويسمى أحياناً بالنخر *الشحمي الرضي* ويؤدي إلى رد فعل التهابي يتميز بتوافر أعداد كبيرة من البالعات ذات الهيولى الرغوية، إضافة إلى الخلايا العدلات واللمفاويات، وبعد ذلك تزداد كميات الفبرين وعندها يصعب أحيانا تمييزها من حالات الأورام.

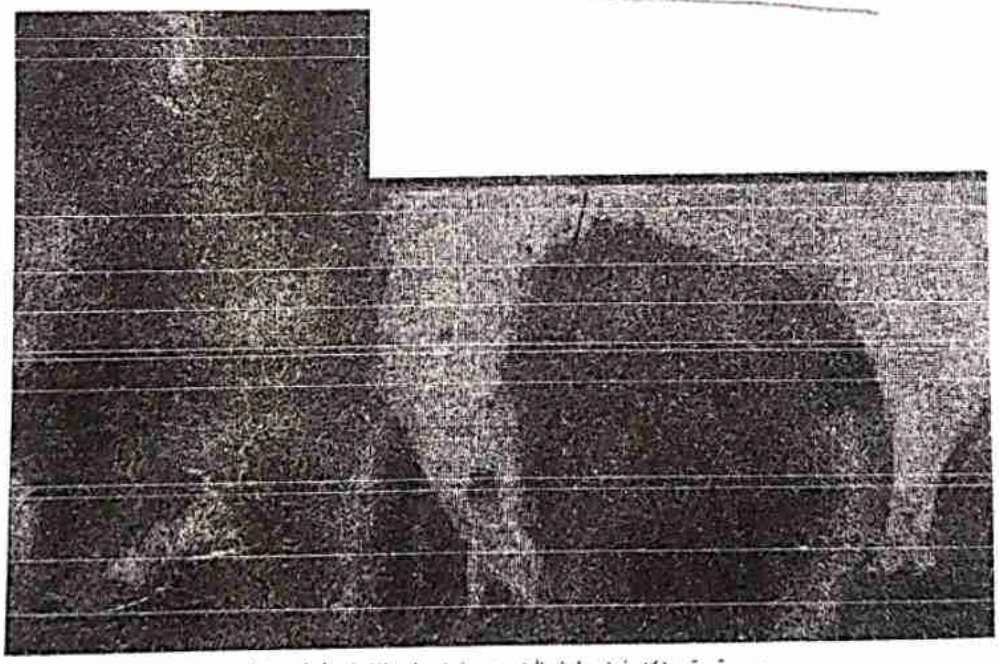
٦- الغنغرينا:

هي نخر الأنسجة المعرضة للوسط الخارجي، ويستخدم تعبير الغنغرينا بصورة واسعة لتوضيح الوضع الشكلي (المرفولوجي) أو السريري الذي يكون فيه نخر

Scanned with CamScanner

النسيج مترافقاً مع تعقيدات حرثومية ثانوية بمراحل مختلفة. ويمكن أن نميز الأشكال التالية للغنغرينا:

- *غنغرينا جافة*: هي نخر النسج التي تكون على تماس مع الوسط الخارجي دون تدخل العضويات أو الجراثيم المختلفة. تظهر الغنغرينا الجافة غالبا في نهايات الأطراف نتيجة نخر تخثري في النسيج بسبب فقر الدم. وهنا تبدو النسج المصابة مسودة اللون وجافة ومحددة بوضوح ومفصولة عن النسيج السليمة، ويظهر على الحد الفاصل بين النسيج المصاب والسليم منطقة التهاب دفاعي بلون محمر، ويتغير لون النسيج بسبب تحول صباغ الهيموغلوبين بوجود كبريت الهدروجين إلى سلفات الحديد. تحدث الغنغرينا الجافة في الأجزاء المعرضة للهواء والفقيرة بالسوائل كالأصابع عند التعرض للحروق أو التجمد صورة (٤).



صورة رقم (٤) غنغرينا في الضرع وغنغرينا جافة في طرف سفلي

- *الغنغرينا الرطبة*: يتطور هذا الشكل نتيجة خمج المنطقة المصابة، ونتيجة تأثير أنضيمات الجراثيم مما يؤدي إلى تحلل الخلايا الميتة. ويتبع نوع الجراثيم لمكان توضع الغنغرينا حيث تتطور الغنغرينا الرطبة في الأنسجة الغنية بالسوائل ويمكن أن تصادف في نهايات الأطراف ولكن غالبا في الأعضاء الداخلية مثل الأمعاء في حالة انسداد الوريد المساريقي بخثرة أو سدادة دموية أو في الرئتين بعد

Scanned with CamScanner

التهابهما وتعقد حالة الالتهاب. ويعد الالتهاب الحاد وثموالبكتريا سبباً ليصبح الجزء المنخور متوذماً بلون أسود محمر مع توسع وتميع النسيج الميت.

- *الغنغرينا الغازية*: تنشأ عند عدوى الجروح بالجراثيم الغازية مثل الكولستريديوم بيرفرنجينس (Clostridium perfringens) وغيرها من هذه المجموعة.

تتميز الغنغرينا الغازية بتكون نسيج منخور واسع مع تشكل الغازات نتيجة النشاط الأنضيمي للجراثيم الغازية. وتتشابه مع الغنغرينا الرطبة عدا وجود الغازات في الأنسجة المصابة.

- *الغنغرينا الناتجة عن الضغط والتوضع*: يمكن أن تظهر الغنغرينا بأشكال مختلفة على الأجزاء السطحية من أنسجة الجسم كالجلد والأنسجة الرخوة بشكل بقع صغيرة متموته بعد التعرض للضغط بين العظم والمكان المضغوط، لذا تصادف هذه الحالة قرب النتوءات الفقارية ورأس عظم الفخذ بصورة أكبر. ويمكن أن نشير هنا إلى أن النخر يمكن أن ينشأ بسبب الضغط على الأوعية الدموية والأعصاب مما يؤدي إلى زيادة تخرب الأنسجة لدى المصابين بالأمراض المتقدمة لدى الحيوانات، أو عند الإنسان، مثل أمراض القلب والأوعية أو الأورام أو الأمراض المعدية والعصبية.

ب – النخر المائع (الرطب Moist necrosis):

يتميز بذوبان النسيج الميت أو المصاب بالنخر، وتتطور هذه العملية في الأنسجة الفقيرة بالبروتين والغنية بالسوائل وفي الأماكن التي توفر الظروف والشروط المناسبة لعمليات التحلل أو الإماهة. تحدث عمليات انحلال الخلايا نتيجة تأثير الأنظيمات المتخصصة بهذه الحالة (انحلال ذاتي). ومن الأمثلة النموذجية للنخر المائع حالة **بؤر تلين الدماغ الرمادي** (الاحتشاء الأبيض). وكثيرا ما تسمى حالة احتشاء الدماغ بالتلين الدماغي.

Scanned with CamScanner

التغيرات العيانية الأساسية:

تبدو في الـ ٢٤ ساعة الأولى منطقة غير محددة بوضوح مع ظلال مزرقة 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، وأحيانا تكون مترافقة مع ضلالا خضراء، وفي الأسبوع الأول تزداد حجم المخ بسبب تورمه وبعد ٣٠ – ٤٥ يوما تتشكل مكان الاحتشاء منطقة محددة وواضحة جيداً وتحتوي على سوائل وحزيئات عكرة.

التغيرات النسيجية:

يبدو نسيج الدماغ متجانساً ليس له بنية محددة، لونه وردي فاتح عند استخدام صبغة الهيموتوكسيلين مع الإيوزين. كما يتم امتصاص النسج الميتة عن طريق البالعات التي تأخذ شكل كرات شحمية محببة.

العلامات السريرية للنخر:

○ العلامات الجهازية (الظواهر الجهازية):

يحدث في أثناء النخر عادة حمى بسبب خروج المواد البيروغينية من الخلايا والأنسجة المنخورة، وزيادة الخلايا البيضاء العدلات نتيجة رد الفعل الالتهابي الحاد وتدعى العملية بالالتهاب الدفاعي. وتتحرر من هيولى الخلايا المنخورة محتويات مختلفة كالأنظيمات التي تصل من ثم إلى تيار الدم حيث يكون لمكان وجودها أهمية تشخيصية لمكان توضع النخر. ويمكن أن تُحدد هذه الأنظيمات بالطرق المخبرية المختلفة. يعتمد ظهور الأنظيمات بصورة مباشرة على أماكن وجودها في الأنسجة المختلفة للعضوية، فمثلاً ارتفاع مستوى أنضيم الكرياتينكيناز يشير إلى خاصة مميزة لنخر عضلة القلب، لأن هذا الأنضيم يوجد فقط في خلايا عضلة القلب. وارتفاع مستوى سبرتات أمينوترانسفيراز ACT له خاصية أقل تمييزاً لأنه يوجد في القلب والكبد والأنسجة الأخرى، ويشير ظهور ترانساميناز إلى نخر الخلايا الكبدية بصورة خاصة.

Scanned with CamScanner

○ العلامات الموضعية:

تكلس الغشاء المخاطي للقناة المعدية المعوية الذي يمكن أن يتعقد بـــترف أو انصباب دموي، ويمكن أن تؤدي الوذمةإلى زيادة حجم النسج وزيـــادة الـــضغط بصورة مؤذية في بعض الأماكن، مثال ذلك الضغط الذي يمكن أن يحدث بتجويف القحف عند حدوث نخر بسبب الترف أو فقر الدم.

○ الاضطراب الوظيفي:

يؤدي النخر إلى نقص وظيفة العضوالمصاب كما هوالحال في حدوث نخـــر (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 وظيفـــة الكلى حتى عندما تفقد الكلية وظيفتها بصورة كاملة، لأن الكلية الأخرى السليمة يمكن أن تعوض عمل الكلية الأولى (المصابة). وعلى العكس فإن نخر جزء صغير في منطقة قشرة الدماغ يؤدي إلى شلل مجموعة من العضلات الموافقة لمكان النخر.

نهاية النخر:

تعرف عملية النخر بأنها عملية لا رجعية، حيث يلاحظ في الـــشروط المناســـبة حدوث تفاعل التهابي حول مكان النسيج المنخور ويحاصره ويحدده. وتدعى بمنطقـــة الالتهاب الدفاعي وفيها يحدث توسع الأوعية الدموية واحتقان دموي وتوذم وزيـــادة 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 الـــضام وتحل مكان النسيج المنخور. وهذه الحالة تدعى بالتعضي، وفي حالات أخرى يتشكل ندبة مكان النسيج المنخور مثل تشكل ندبة مكان الاحتشاء. وفي حـــالات أخـــرى يحدث نمونسيج ضام حول النسيج المنخور ويؤدي إلى تشكل محفظة حـــول النـــسيج الميت. كما يمكن أن تتوضع أملاح الكالسيوم في كتل النسج الميتة في حالـــة النخـــر الجاف وفي النسج المتعضية وهنا تتطور حالة تكلس البؤر النخرية.

Scanned with CamScanner

آثار (عقابيل) النخر:

يحدد جوهر النخر تأثيره في وظيفة النسج في مكان منطقة النخر تبعاً لتأثيره في العضووأهمية العضوبالجسم ولاسيما إذا كانت أجزاء النخر كبيرة، ففي هذه الحالة يمكن أن تؤدي إلى موت العضوية، مثال ذلك احتشاء عضلة القلب ونخر المخ الناتج من فقر الدم ونخر الطبقة القشرية للكلية والنخر المتقدم للكبد ونخر البنكرياس المعقد.

تعد الأنسجة المنخورة في كثير من الأحيان سبباً لظهور تعقيدات لكثير من الأمراض، كحدوث التسمم نتيجة تحلل وتفكك الأنسجة المنخورة.

Scanned with CamScanner

الباب الثاني

أولاً: اضطرابات الدورة الدموية Circulatory disturbance

تقسم اضطرابات الدورة الدموية تبعا لمكان وانتشار عمليات الاضطراب إلى اضطرابات الدورة **الدموية العامة والموضعية**. ففي الحالة الأولى ينتشر الاضطراب في كامل جهاز الدوران الدموي ويرتبط مع اضطراب نشاط القلب أو بالتغيرات في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للدم.

يرتبط الاضطراب الموضعي للدورة الدموية بالآفات الوظيفية والبنيوية للأوعية الدموية في أجزاء محددة من العضوأوفي أجزاء من الجسم. ويعد الاضطراب الموضعي في أغلب الحالات ناتجا عن اضطرابات الدورة الدموية العامة. فمثلا في حالة الاحتقان العام كثيرا ما يلاحظ تطور الخثرات الدموية في الأطراف السفلية ولاسيما عند الإنسان. ويمكن أن يكون الاضطراب الموضعي للدورة الدموية سببا للاضطراب العام لها كما هوالحال عند حدوث الاحتشاء في العضلة القلبية مما يؤدي إلى قصور القلب ومن ثم إلى احتقان وريدي عام. ويمكن أن تكون حالة الترف الدموي بوصفها حالة اضطراب موضعي سببا لإقفار الدم العام الشديد (نقص كمية الدم) وهناك أمثلة أخرى عديدة.

ينتمي للاضطراب العام للدورة الدموية ما يلي:

١- الاحتقان (التَّبَيُّغ **Hyperemia**) الشرياني العام
٢- الاحتقان (التَّبَيُّغ **Hyperemia**) الوريدي العام
٣- الإقفار الدموي **Ischemia** الحاد والمزمن
٤- التخثر الدموي (تجلط الدم)
٥- تميع الدم
٦- الصدمة

Scanned with CamScanner

الاحتقان الشرياني العام (Hyperemia universalis arteriosa)

هو زيادة عدد العناصر المشكلة للدم (كريات حمراء) ويترافق مع زيادة حجم تيار الدم أحيانا، وتصادف هذه الحالات عند الصعود إلى الأماكن المرتفعة بصورة قليلة نسبيا ولاسيما عند المصابين بالبهق وعند سكان الجبال.

يلاحظ سريريا احمرار الجلد والأغشية المخاطية وارتفاع الضغط الشرياني، وتبدو الحالة عمليا عند الإصابة بمرض زيادة عدد الكريات الحمراء (مرض فاكيز) عند زيادة تشكلها (فرط تشكل الكريات الحمراء).

الاحتقان الوريدي العام (Hyperaemia universalis venosa) venous congestion

هو أكثر أشكال الاضطرابات الدموية العامة مصادفة، ويعد من الظواهر السريرية والشكلية لحالة القصور الرئوي القلبي أو القلبي منفرداً.

يتوقف جوهر التغيرات المرضية والفيزيولوجية والشكلية لحالة الاحتقان الوريدي العام على إعادة توزع حجم الدم في الدورة الدموية بصورة عامة مع تراكمه في الأجزاء الوريدية للدورة الدموية الكبرى وتناقصه في الأجزاء الشريانية.

عوامل نشوء وتطور الاحتقان الوريدي العام وهي:

١- الاضطراب الوظيفي للقلب أو قصور القلب الذي ينتج عن الأسباب التالية:

- ❖ عيوب(آفات) القلب الخلقية والمكتسبة
- ❖ إصابات القلب الالتهابية (التهاب التامور، التهاب العضلة القلبية، التهاب شغاف القلب).
- ❖ التصلب الناتج من أسباب مختلفة كتصلب الشرايين أو التصلب بعد الاحتشاء.
- ❖ احتشاء عضلة القلب.

٢- الأمراض الرئوية التي تترافق مع صغر حجم الأوعية الدموية للدورة الدموية الشعرية الصغرى. ومن هذه الأمراض أو الإصابات نذكر:

- ❖ الانتفاخ الرئوي.

Scanned with CamScanner

- ❖ التهاب الرئة المزمن غير النوعي.
- ❖ تصلد الرئة الناتج عن أسباب مختلفة.

٣- إصابات القفص الصدري والبلورا والحجاب الحاجز التي ترافق مع اضطراب الوظيفة الامتصاصية للقفص الصدري. ومن الأمثلة لذلك:

- ❖ حالات التهاب البلورا.
- ❖ حالة تشوه القفص الصدري والعمود الفقري.
- ❖ حالة استرواح الصدر pneumothorax.

وحسب سير الاحتقان الوريدي العام يمكن أن يظهر سريريا إما بصورة حادة أو مزمنة.

الاحتقان الوريدي العام الحاد: يعد متلازمة أو ظاهرة للقصور القلبي الحاد ولنقص أكسجين الأنسجة. ويمكن أن نرجع أسبابه إلى:

- ❖ احتشاء عضلة القلب.
- ❖ التهاب عضلة القلب الحاد.
- ❖ التهاب البلورا الرشحي الحاد مع تراكم الارتشاح بكميات كبيرة في الانبعاجات البلورية التي تضغط على الرئة.
- ❖ ارتفاع الحجاب الحاجز في حالة التهاب البريتون والذي يحد حركات التنفس.
- ❖ الخثرات والصمات في الأوردة الرئوية.
- ❖ الاسترواح الصدري.
- ❖ جميع أشكال نقص الأكسجين.

يتخرب نتيجة لنقص الأكسجين تخرب الحاجز النسيجي الدموي وتزداد نفاذية الشعيرات الدموية ويحدث ركود دموي وريدي في الأنسجة، وارتشاح بلازما الدم وتوذم وركود في الأوعية الدموية الشعرية ونزف دموي منتشر بكمية كبيرة. وتظهر في الأعضاء الداخلية تغيرات تنكسية ونخرية. وتبدو التغيرات الشكلية أكثر وضوحا في الكبد والرئتين عند الزيادة الحادة لكميات الدم في الأوردة بصورة عامة.

Scanned with CamScanner

ومن أسباب **الاحتقان الوريدي بالرئتين** حالة قصور البطين الأيسر للقلب، ويؤدي الامتلاء الزائد للأوردة بالدم إلى توسع الشعيرات السنخية الرئوية والذي يترافق سريريا مع ارتشاح السوائل إلى الأسناخ الرئوية ومن ثم إلى *وذمة الرئة*. وكذلك قد يظهر نزف دموي داخل الأسناخ. **وتشريحيا** عند أخذ خزعة من الرئة يلاحظ انصباب سوائل بكميات كبيرة من سطح المقطع بلون وردي محمر، وفي السوائل عادة فقاعات رغوية كبيرة أو صغيرة.

أما في حالة قصور البطين الأيمن للقلب فيبدو ركود دموي في الدورة الدموية الكبرى، ويلاحظ عند ذلك توسع الأوردة المركزية للكبد وركود دموي في الجيبانات الكبدية في الأجزاء المركزية للفصيصات الكبدية، وتبدو هذه الأجزاء محمرة وتتناوب مع الأجزاء الطرفية للفصيصات والتي تبدو باهتة اللون. مما يؤدي إلى تشكل رسم خاص يشبه جوزة الطيب ولذلك سميت **الحالة بالكبد الطيبي**.

يلاحظ عند الاحتقان الحاد وبالارتباط بالخصائص البنيوية للفصيصات الكبدية ودورها الدموية نزف دموي في مركز الفصيص مع نخر في النسيج الكبدي.

الاحتقان الوريدي العام المزمن:

يتطور هذا الشكل من الاحتقان في حالات قصور القلب أو في حالة القصور القلبي الرئوي. ومن أهم أسبابه: التهاب عضلة القلب أو اعتلال العضلة القلبية وأمراض فقر الدم المزمنة، وعيوب القلب المختلفة والتفاخ الرئوي والتصلد الناتج عن أسباب مختلفة مثل السل الرئوي أو التهاب الرئة المزمن، وكذلك حالات انحناء أو تعرج العمود الفقري وغيرها.

الظواهر السريرية والشكلية للاحتقان العام المزمن:

يلاحظ في الشكل الحاد والمزمن عند إجراء الفحص الخارجي وجود ازرقاق في الجلد في المناطق غير المغطاة، بسبب توسع الأوردة الجلدية والأوردة في النسيج الخلالي تحت الجلدي نتيجة امتلائها بكمية زائدة بالدم. كما يلاحظ الوذم oedema الأدمي والنسيج الخلالي الجلدي نتيجة توسع الأوعية اللمفية وامتلائها باللمف. تدعى السوائل

Scanned with CamScanner

الوذمية **بالرشح** (النتح transsudatum) ويحتوي كمية قليلة من الالكتروليت (الايونات) وكمية من البروتين أقل من ٢% وأعدادا قليلة من العناصر المكونة للدم واللمف. ويلاحظ في التجاويف المصلية تجمع كميات كبيرة من السوائل تسمى وذمة التجاويف أو التجاويف المائية. فمثلا عند تجمع السوائل في تجويف البطن يسمى ذلك بالطبن أو الاستسقاء ascites، وتجمع السوائل في تجويف غشاء الجنب يدعى **بموه الصدر** أو استسقاء الصدر hydrothorax، وتجمع السوائل قرب غشاء التامور يسمى موه أو **استسقاء التامور** hedropericardium، وتوذم النسيج الخلالي الشحمي للجسم مع استمرار استسقاء التجاويف ندعوالحالة **بالوذمة العامة** أو الاستسقاء العام (تَرَبُّلٌ anasarca). وتكون الأغشية المصلية والمخاطية والأغشية المخية مائلة للازرقاق.

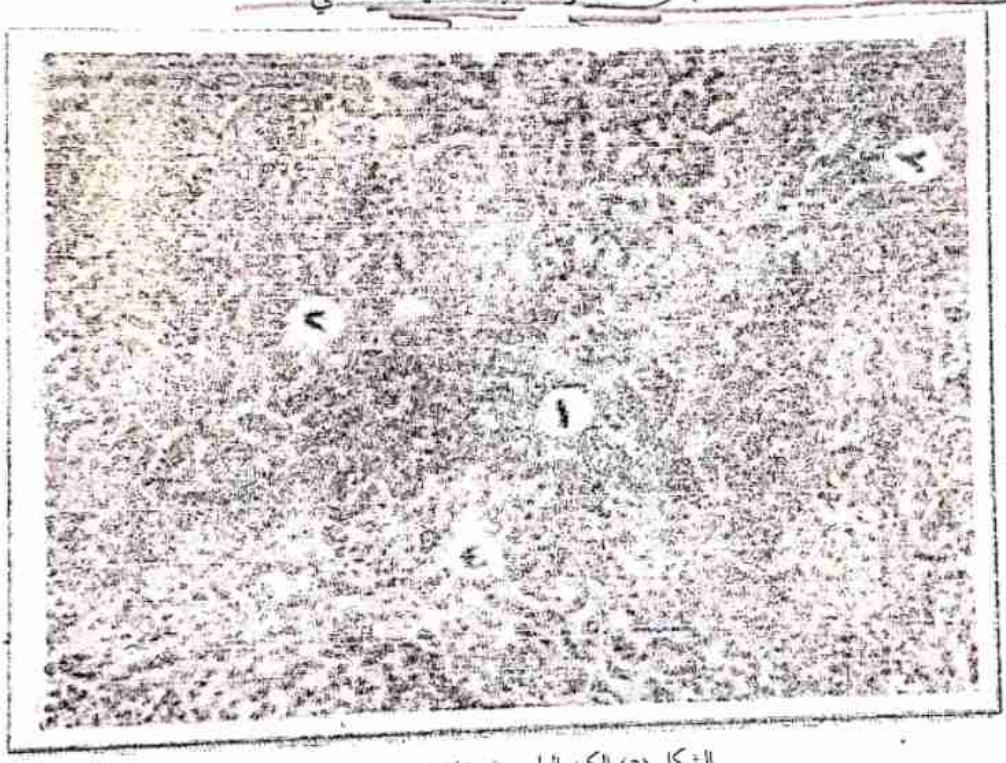
كما يزداد حجم الأنسجة والأعضاء وتميل الى اللون الأزرق نتيجة لزيادة محتوى الهيموغلوبين المتشكل، ويصبح قوامها قاسيا نتيجة حدوث الوذمة واضطراب الدوران اللمفي وفي المراحل المتأخرة تصبح الأنسجة والأعضاء أكثر قساوة بسبب نمو النسج الضامة.

في حالة الاحتقان الوريدي العام يأخذ كل من **الكبد والرئتين** شكلاً مميزاً، حيث يتميز **الكبد في حالة الاحتقان الوريدي العام المزمن** بتضخم حجمه وقسوة قوامه وتصبح أطرافه مدورة أو مدببة، ويكون سطح مقطعه رمادياً مصفرْ اللون مع ظلال حمراء معتمة تعطيه شكل جوزة الطيب ويسمى **بالكبد الطيبي**، ويمكن أن تظهر الأجزاء المركزية المحتقنة بالعين المجردة وتحت المجهر وبالمقطع تبدو بلون أحمر معتم، وفي محيط الفصيصات تكون الخلايا الكبدية في حالة تنكس شحمي، هذا ما يوضحه اللون الرمادي المصفر للنسيج الكبدي. مع استمرار الاحتقان الوريدي يظهر في مركز الفصيصات نزف دموي وتنكس ونخر وضمور في الخلايا الكبدية.

(انظر الصورة رقم (٥) لحالة الاحتقان الاحتباسي المزمن في الكبد). ويؤدي نقص الأكسجين مدة طويلة في حالة الاحتقان الوريدي إلى نمو النسج الضامة وقساوة

Scanned with CamScanner

العضو، وحدوث تليف ركودي متقدم (تصلب، تشمع) في الكبد. ويدعى هذا أيضا بالتشمع الطيبي أو التشمع القلبي نظرا لأنه يصادف غالبا في أثناء قصور القلب المزمن. ومن المناسب أن نشير أيضا إلى حدوث قساوة وتصلب في الألياف الكولوجينية للسدى وتطور الظواهر المسماة بالتصلب الركودي أو التصلب التشمعي للأعضاء في حالة الاحتقان الوريدي للأعضاء الداخلية ونتيجة لنقص الأكسجين في حالة تصلب (عُسُو induratio) الطحال وتصلب الكلية الشمعي.



الشكل (٥) الكبد الطيبي (احتقان احتباسي مزمن)

١- احتقان الشعيرات الدموية. ٢- ضمور الخلايا الكبدية. ٣- نزف دموي في الجيوب الكبدية. ٤- خلايا كبدية سليمة. ٥- اتساع الجيوب الكبدية.

وتتميز **الرئتان في حالة الاحتقان الركودي المزمن** بتطور ما يسمى تصلد الرئة البني، نتيجة لقصور عمل البطين الأيسر للقلب بصورة مزمنة. يؤدي نقص الأكسجين في النسج وارتفاع الضغط داخل الأوعية إلى اضطراب نفاذية الأوردة والشعيرات في حالة الاحتقان الوريدي، وتخرج البلازما والكريات الحمراء إلى لمعة الأسناخ وإلى النسيج الخلالي السنخي، وفيه يلاحظ الترف الدموي المنتشر بكثرة. وتتفكك الكريات الحمراء وتنحل إلى جزيئات تلتهمها البالعات النسيجية (السنخية)، فتصبح محملة

بالهيموسدرين وتدعى **بالكرات الحديدية**، وتعطي هذه الخلايا للرئتين اللون البني الداكن. إضافة الى ذلك يتطور في الرئتين نتيجة نقص الأكسجين نموٌنسج ضامة في النسيج الخلالي السنخي. وهكذا فإنه **يتطور في حالة *الاحتقان الوريدي المزمن في الرئتين نوعان من التغيرات*** هما:

- الاحتقان الركودي وفرط ضغط الدم في الدورة الدموية الصغرى اللذان يؤديان إلى نقص أكسجين النسج وزيادة النفاذية الوعائية، ونزف دموي منتشر يترافق مع ترسب الهيموسدرين في الرئتين.
- نموالنسج الضامة، أي حدوث تشمع أو تليف الرئة فتصبح قاسية الملمس ويكبر حجمها ويصبح لونها بنياً داكناً وهذا يدعى بالتصلب البني (تصلد بني).

نهاية الاحتقان الوريدي العام

عموماً تكون هذه العملية قابلة للرجوع عند إزالة السبب المؤدي إلى حدوثها في الوقت المناسب، وذلك عند استخدام العلاجات الضرورية المناسبة لاستعادة النشاط الوظيفي القلبي لطبيعته قبل أن تتطور التغيرات التنكسية والضمورية اللارجعية والعمليات التصلبية في الأعضاء.

وتحدث في حالات استمرار نقص الأكسجين مدة طويلة تغيرات تنكسية لا عكسية في الأنسجة والأعضاء المختلفة، إضافة إلى خروج البلازما والتوذم والركود والترف الدموي والتنكس والنخر في الأعضاء والأنسجة، وتتطور تغيرات ضمورية وتصلبية على شكل نموأنسجة ضامة، حيث يحرض نقص الأكسجين مدة طويلة على تركيب الغليكوجين من الخلايا أرومة الليفية. ويضمر متن العضوويحل بدلا منه نسيج ضام ويتطور *التصلد الركودي* للأعضاء والأنسجة. كما يؤدي الاحتقان الوريدي العام إلى هبوط في وظيفة العضوعند استمرار نقص الأكسجين مدةً طويلة وهذا يشير إلى ضعف عمل القلب.

Scanned with CamScanner

فقر الدم العام Anaemia universalis (الإقفار Ischemia)

يمكن أن نميز بالاعتماد على السبب والإمراضية الحالات التالية:

- فقر الدم العام الحاد.
- فقر الدم العام المزمن.

فقر الدم العام الحاد (Anaemia universalis acuta):

تحدث هذه الحالة عند فقدان كمية كبيرة من الدم بصورة سريعة بمعنى انخفاض كمية الدم الجائلة في الدورة الدموية عموما وفي فترة زمنية قصيرة.

أسباب فقر الدم العام الحاد:

١- الكدمات المختلفة المترافقة مع تخريب الأعضاء والأنسجة والأوعية الدموية مثل الضرب والحوادث وغيرها.

٢- التمزقات الكبيرة الذاتية أو التلقائية، والتغيرات المرضية للأوعية والقلب (تصلب الشرايين، تمزق أم الدم aneurysma الأورطي aortae عند الإصابة بالزهري (الداء الإفرنجي، البجل syphilis) لاسيما عند الإنسان.

٣- التمزق المرضي للأعضاء، مثل الطحال عند الإصابة بالملاريا، وفقدان كميات كبيرة من الدم وكذلك الحال عند الإصابة بالقرحات المعدية والأورام ذات التوضعات المختلفة والسل الرئوي.

الظواهر السريرية لفقر الدم العام الحاد

يبدو بهتان الأغشية المخاطية وفقدان الوعي وصداع لدى الإنسان. ويزداد النبض ويصبح ضعيفا وينخفض الضغط الدموي. وكثيرا ما تحدث الوفيات بسبب النقص الحاد للدم، ويحدث الموت بسبب الصدمة الناتجة عن النقص الحاد في كمية الدم.

التغيرات التشريحية عند فتح الجثة:

يلاحظ بهتان الأغشية المخاطية واضحاً وكذلك الأغشية المصلية وأنسجة الأعضاء الداخلية. وتبدو تجاويف القلب والأوعية الدموية فارغة، والطحال صغير

Scanned with CamScanner

الحجم ومتجعداً. ومن التغيرات المميزة وجود نزف دموي نقطي وبقعي تحت شغاف القلب endocardium للبطين ventriculus الأيسر تدعى ببقع مينكوفا.

تعتمد نهاية فقر الدم العام الحاد على:

i. كمية الدم المفقودة.

ii. غزارة الدم المفقود وسرعة الضياع.

تعد حالة فقر الدم العام الحاد من العمليات العكوسة والقابلة للرجوع إذا تم فقدان كمية قليلة من الدم بصورة بطيئة. ويمكن أن يعوض نقص كمية الدم بإعطائه عن طريق الوريد، أو يمكن أن يحدث ذلك عن طريق الآلية التعويضية بحيث يخرج الدم من الجيبانات الدموية إلى الأوعية الطرفية، يتقلص جدران الأوعية الدموية وبهذه الآلية تحافظ العضوية على الضغط الدموي اللازم للحياة. ومع مرور الوقت يبدأ نشاط الأعضاء المولدة للدم بحيث توفر حجم وخلايا الدم. أما إذا تطورت حالة فقدان الدم بصورة سريعة فإن آلية التعويض لا تستطيع أن تعمل بسرعة، لذلك يحدث انخفاض ضغط الدم وينخفض الضغط على جدران القلب، ويحدث منعكس توقف القلب لعدم وجود مستقبلات محرضة.

تبدو الخطورة الرئيسية في حالة فقر الدم العام الحاد في اضطراب ديناميكية الدم، لذا على الطبيب هنا أن يعمل على استعادة حجم الدم إلى وضعه الطبيعي.

فقر الدم العام المزمن (Anaemia universalis chronic) :

يدعى بفاقة الدم أي قلة الدم مع نقص كمية الكريات الحمراء وكمية الهيموغلوبين في وحدة محددة من الدم. ومن المعروف بأن حجم الدم العام في الدورة الدموية في العضوية محدد لا يتغير. ويتدخل في حدوث فقر الدم العام المزمن عاملان رئيسيان هما:

- اضطراب وظيفة الأعضاء المكونة للدم.
- الانحلال النشيط للكريات الحمراء.

Scanned with CamScanner

أسباب فقر الدم العام المزمن:

١- أمراض الأعضاء المولدة للدم.

٢- الأمراض الطفيلية المزمنة.

٣- الأمراض الخمجية المزمنة مثل السل والبحل.

٤- التسممات الخارجية مثل التسمم بالرصاص والزئبق ومنتجاته الدوائية والبترول.

٥- التسمم الداخلي (الباطني) مثل التسمم بمنتجات الاستقلاب الآزوتية أثناء أمراض الكلية، والأحماض الصفراوية في أثناء اليرقان الانسدادي (الميكانيكي)، والسموم الداخلية المنشأ في حالة الأورام الخبيثة.

٦- نقص الفيتامينات والجوع بصورة جزئية أو تامة

٧- فقدان الدم بكميات قليلة ولكن بشكل متكرر بكثرة كما هوالحال في الأمراض التقرحية للمعدة والإثني عشرية ومرض السل الرئوي.

العلامات السريرية لفقر الدم العام المزمن:

قابلية التعب بسرعة، شحوب، إنهاك، انخفاض النشاط الوظيفي. ويشير تحليل الدم إلى انخفاض عدد الكريات الحمراء ونقص كمية الهيموغلوبين.

العلامات التشريحية المرضية:

شحوب وبهتان الأغشية المخاطية والأعضاء الداخلية، وتظهر تغيرات تنكسية ولاسيما التنكس الشحمي في الأعضاء الحشوية. ويترسب الهيموسدرين عند زيادة انحلال الكريات الحمراء، ويمكن أن يحدث نزف دموي منتشر نتيجة لنقص الأكسجين.

يمكن أن تنتهي حالة فقر الدم العام المزمن بعودة العضوللوضع الطبيعي مع إزالة المسبب، ولكن إذا استمرت الحالة يمكن أن تؤدي إلى الموت بسبب اضطراب عمليات الاستقلاب إلى درجة عدم القدرة على الرجوع وهذا يرتبط بنقص الأكسجين في الأنسجة.

Scanned with CamScanner

تجلط الدم (الخثار) Anhydraemia, inspisatio sanguinis

تعني هذه العبارة تجمع الدم السائل وتحوله إلى كتلة، وهذا يترافق مع انخفاض الماء وبعض الأيونات في الدم المحيطي. ونتيجة لذلك يتخثر الدم وترتفع لزوجته وتتغير خصائصه البيولوجية وتزداد كمية الخلايا في وحدة الحجم بصورة نسبية. وتتطور هذه العملية عند فقدان كمية كبيرة من السوائل.

أسباب تخثر الدم

- ✓ الإسهال الشديد (حالة الإصابة بالكوليرا والخمج بالسالمونيلا)
- ✓ الحروق المنتشرة من الدرجة الثانية التي تترافق مع فقدان كمية كبيرة من السوائل التي تخرج إلى الفقاعات الناتجة من الحروق.
- ✓ التسمم بمواد سامة عن طريق ماء الشرب تتميز بتأثير خانق، حيث تسبب الغازات السامة تطور حالة الحروق الكيميائية الشديدة للرئتين وتراكم السوائل في النسيج الرئوي (تصل حتى ١٠ لتر أحيانا) وتدعى الحالة ***بوذمة الرئة السمية***.

العلامات التشريحية المرضية لتخثر الدم

يصبح الدم لزجا وكثيفا وقاتما وتتشكل في الأوعية الدموية خثرات دموية (جلطات thrombus). تبدو التغيرات الجوهرية خاصة في الدورة الدموية الشعرية مع تكون خثرات صغيرة وتراكم والتصاق الكريات الحمراء على شكل عمود من القطع النقدية تلتصق بجدار الوعاء الدموي. وتقسم عادة حسب منشئها وتطورها وسرعة تشكلها وعلاقتها بالجدار. وتقسم بالنسبة لشكلها الخارجي وبنيتها المجهرية إلى الأشكال التالية:

١ – **الخثرات الهلامية**: وتوجد في الشعيرات والأوردة الصغيرة وتكون على شكل كتل هلامية متجانسة. ولها تحت المجهر بريق زجاجي خاص والخثرات الهلامية تملؤ كامل لمعة الوعاء، ولا تكشف إلا بالفحص المجهري وتصادف في الانتانات والتسممات المختلفة. تتركب الخثرات الهلامية من الصفائح الدموية والكريات الحمراء الملتصقة مع بعضها.

Scanned with CamScanner

٢ – **الخثرات الحمراء:** وتتركب من شبكة ليفينية مليئة بالكريات الحمراء والبيضاء والصفائح بنسب تقارب نسبها الطبيعية في الدم. وهي نادرة المصادفة وتتصل دائماً بالخثرات البيضاء المتشكلة قبلها. على أن الكريات الحمر في الخثرات الحمراء بعد مضي بعض الوقت على تشكلها تفقد خضابها وتتفسخ بحيث تعود هذه الخثرات مشابهة للخثرات البيضاء.

٣ – **الخثرات البيضاء:** وتبدو بالعين المجردة كتلة بيضاء – رمادية. قد تتركب من صفائح دموية فحسب، وأحياناً يختلط مع الصفائح بعض البيضاء، أما الليفين فتختلف كميته باختلاف الخثرات البيضاء والكريات البيضاء المصادفة في هذه تتميز بنواها وزيادة أعداد الكريات البيضاء هنا يدعولتسميتها بخثرة الكريات البيض، وهي ذات منشأ انتاني وترى هذه الخثرات أيضاً في سرطان الدم.

٤ – **الخثرات المختلطة:** وهي خثرات شائعة نسبياً وخاصة في الأوردة الكبيرة، تتركب من رأس مؤلف من الصفيحات الدموية وجسم مركب من أقسام بيضاء هي الليفين والصفائح وأقسام حمراء تضم جميع عناصر المصورة وخاصة الكريات الحمزاء.

Scanned with CamScanner

نميع الدم Hydraemia

هو زيادة كمية الماء في الدم المحيطي، وهي قليلة المصادفة ومنها الحالات التالية:

- أمراض الكلية عند اضطراب الضغط الأسموزي (التناضحي tension osmotiea) واضطراب التوازن البروتيني، وهذا يؤدي إلى الحفاظ على السوائل في الدم.
- عند حدوث الوذمة بصورة سريعة واتجاه السوائل إلى الدم
- عند إعطاء السوائل بالوريد بصورة سريعة بهدف علاجي مما يؤدي إلى زيادة سوائل الدم فيميعه.

الصدمة Shock

ترتبط الحالة السريرية للصدمة بانخفاض الدفع القلبي واضطراب التنظيم الذاتي لجهاز الدوران الشعري، الذي يتميز بانخفاض عام للتروية الدموية للأنسجة مما يؤدي إلى تغيرات هدمية في الأعضاء الداخلية. وتميز الأشكال التالية من الصدمة بالاعتماد على الأسس الخاصة بالإمراض والمسبب المرضي وهي:

١- صدمة هبوط حجم الدم

٢- صدمة عصبية المنشأ

٣ - الصدمة الإنتانية septicus

٤- الصدمة قلبية المنشأ

تتضمن **صدمة هبوط حجم الدم** بصورة أساسية الحالات التالية:

- نقص حجم الدم نتيجة نزف داخلي أو خارجي.
- فقدان السوائل بصورة استثنائية كما هوالحال عند التعرض للإسهال الحاد أو الحروق والتعرق بصورة شديدة.
- التوسع الوعائي vasodilatation المحيطي. يؤدي توسع الأوعية الدموية الصغيرة إلى خروج الدم من الجيبانات الدموية إلى الأوعية المحيطية، ونتيجة لذلك يحدث نقص في حجم الدم المنشط مما يترافق مع انخفاض الدفع القلبي (قصور الدورة

Scanned with CamScanner

الدموية المحيطية). ويمكن أن ينشأ التوسع الوعائي تحت تأثير العوامل الاستقلابية أو السمية أو الهرمونية.

الصدمة عصبية المنشأ:

حسب المعطيات العلمية الحالية تحدث هذه الصدمة تلقائيا.

الصدمة الإنتانية (العفنة):

ترتبط بهذه الصدمة المفرزات السمية الجرثومية الداخلية التي تدور في الدم (عديدات السكريدات الشحمية) وترتبط بالمستقبلات cd١٤ للبالعات مما يؤدي إلى إفراز كميات من السيتوكينات ولاسيما TNF (عامل النخر للأورام)، وتعد التغيرات في نفاذية الأوعية وتخثر الدم داخل الأوعية من التأثيرات الأساسية الظاهرة. ويعد نخر الفص الأمامي للغدة النخامية ونخر ونزف الكظر ونخر قشرة الكلية من الخصائص المميزة للصدمة الإنتانية.

الصدمة قلبية المنشأ:

تنشأ هذه الصدمة عندما يظهر نقص الدفع القلبي نتيجة آفات القلب الأولى والانخفاض الحاد للتقلص البطيني للقلب، مثال ذلك حالة الاحتشاء والالتهاب الحاد لعضلة القلب، وتراكم السوائل بصورة سريعة في الالتهاب النضحي لعضلة القلب.

التغيرات الشكلية والسريرية في حالة الصدمة:

تحدد الخصائص المميزة لكل صدمة في مراحلها الأولى أسباب وآلية نشوء الصدمة. وفي المراحل المتأخرة تزول تلك الخصائص المحددة وتتخذ الظواهر الشكلية والسريرية شكلا عاما. وتميز ثلاث مراحل لتطور الصدمة وهي:

١– المرحلة التعويضية:

يحدث فيها نشاط للجهاز العصبي الودي مما يؤدي إلى زيادة عدد ضربات القلب وتضيق الأوعية الدموية المحيطية مع الحفاظ على الضغط الدموي في الأعضاء المهمة للحياة (القلب والدماغ). وتلاحظ برودة الجلد وتعرق لزج مما يشير إلى المراحل الأولى للصدمة.

Scanned with CamScanner

ويؤدي التقلص الوعائي للشرايين الكلوية إلى انخفاض ضغط وسرعة الترشيح في الكبب الكلوية مما يؤدي إلى انخفاض تكون البول. وتمثل هذه الحالة (قلة البول) الآلية التعويضية الموجهة للحفاظ على السوائل في العضوية.

٢- مرحلة اضطراب تيار الدم في الأنسجة:

يؤدي التقلص الوعائي لفترة طويلة إلى اضطراب عمليات الاستقلاب في الأنسجة وانخفاض الأكسجين فيها، وهذا يؤدي من ثم إلى الانتقال إلى انحلال السكر اللاهوائي مع تراكم حمض البول في الأنسجة وتطور التحمض وتكدس العناصر المشكلة للدم.

ويحدث نخر الخلايا في الأنسجة، ولاسيما الخلايا الظهارية للقنوات الكلوية في الحالات الشديدة لاضطراب التيار الدموي.

٣- المرحلة اللاتعويضية:

تتعطل عملية التعويض مع تقدم تطور الصدمة، إذ تتبدل حالة التقلص الوعائي إلى توسع وعائي، وزيادة نقص أكسجين الشعيرات الدموية والتحمض. ويحدث توسع وعائي معمم مع ركود دموي (توقف تيار الدم) مما يؤدي إلى تقدم حالة هبوط الضغط الدموي، واستمرار تغذية الدماغ والعضلة القلبية قبل أن يصلا الى المرحلة الحرجة، ويؤدي نقص أكسجين الدماغ إلى اضطراب حاد للنشاط الوظيفي (فقدان الوعي، وذمة، تغيرات تنكسية، وتموت العصبونات)، أما نقص أكسجين العضلة القلبية فيؤدي إلى انخفاض الدفع القلبي والموت بسرعة.

التغيرات الشكلية في الأعضاء الداخلية في حالة الصدمة:

عند فتح الجثة يجب الاهتمام بإعادة توزع الدم مع تكدسه في الأوعية الدموية للدورة الدموية الصغرى بوضوح، وتظهر تجاويف القلب فارغة والدم المتبقي يكون في حالة سائلة، ويلاحظ توسع الأوردة ووذمة منتشرة ونزف دموي منتشر.

مجهرياً: يبدو التصاق الكريات الحمراء بالشعيرات الدموية مع وجود خثرات مجهرية. وتلاحظ بؤر نخرية عديدة في الأعضاء الداخلية تتوزع حول الشعيرات الدموية شبه

Scanned with CamScanner

المحببة وتمرر الدم بصورة طبيعية. ومن التغيرات الشكلية الملاحظة في الأعضاء المختلفة في حالة الصدمة نذكر الأمثلة التالية:

الكلية في حالة الصدمة: تلاحظ سماكة الطبقة القشرية للكلية وتبدو باهتة متوذمة، وتتميز عن هرم الكلية pyramis renalis الذي تبدو فيه ظلال بنية محمرة نتيجة تراكم الصباغ الهيموغلوبيني.

مجهرياً: تبدو القشرة منخورة باهتة اللون، مع وجود بؤر نخرية في بطانة الأقنية الكلوية الناقلة وتمزق الغشاء القاعدي للقنوات وتوذم النسيج الخلالي للكلية. وتلاحظ في لمعة الأقنية الكلوية أسطوانات بروتينية وحبيبات صباغية ذات منشأ هيموغلوبيني وخلايا ظهارية منسلخة.

الكبد في حالة الصدمة: تفقد الخلايا الكبدية الغليكوجين وتبدو باهتة اللون.

مجهرياً: تبدو الخلايا فارغة لا تتصبغ بالملونات الخاصة بالشحوم والغليكوجين وتلاحظ فيها حالة التنكس المائي(الفجوي)، ويحدث النخر نتيجة نقص الأكسجين في المنطقة المركزية للفصيص الكبدي.

عيانياً: يبدو مقطع الكبد على شكل قطع رخامية مصفرة اللون.

تغيرات العضلة القلبية في حالة الصدمة:

في وجود تنكس في خلايا العضلة القلبية مع زوال الغليكوجين من الهيولى وظهور الليبيدات(الشحوم). ويمكن أن تظهر بؤر نخرية صغيرة تحت شغاف القلب بصورة مباشرة.

التغيرات في الأمعاء والمعدة:

تظهر نزوف دموية متعددة في الطبقة المخاطية مترافقة في التكلس.

لا تعد جميع التغيرات التي ذكرناها سابقا تغيرات نوعية للصدمة.

Scanned with CamScanner

التنبؤ بنهاية الصدمة:

يعتمد على أسباب مختلفة وعلى إمكان زوالها أو استمرارها. ومن أمثلة ذلك، عند هبوط أو نقص حجم الدم يمكن أن تُعطى السوائل أو كميات من الـدم حقنـا لتعويض الكمية المفقودة، وفي هذه الحالة يمكن الحفاظ على حياة العضوية أو الإنسان أو الحيوان ولو كان في المرحلة الحرجة.

ويمكن أن يحدث التجدد عند المرضى الذين استعادوا عافيتهم، كحدوث التجـدد في النسج التي تعرضت بعض خلاياها للنخر مثل نسج الأقنية الكلوية وخلايـا البطانـة السنخية، حيث تستعيد هذه الأنسجة وظائفها الطبيعية. ويمكن أن يحدث الموت عندما تشتد الصدمة كما هوالحال عند توسع احتشاء عضلة القلب وتحول الآفات إلى مراحل لا عكسية.

Scanned with CamScanner

ثانياً: الاضطرابات الموضعية للدورة الدموية

Local circulatory disturbance

تضم اضطرابات الدورة الدموية الموضعية الحالات التالية

١-الاحتقان الشرياني الموضعي	Heperaemia arteriosa
٢-الاحتقان الوريدي الموضعي	Hyperaemia venosa localis
٣-الإرقاء (الركود الدموي)	Homestasis
٤-الانصباب والترف الدموي	Haemorrhagia
٥-الخُثار	Thrombosis
٦-الصمات (السدات)	Embolus
٧-فقر الدم الموضعي	Ischemia
٨-الاحتشاء	Infarctus, infarction

الاحتقان الشرياني الموضعي (Heperaemia arteriosa):

هوزيادة تدفق الدم الشرياني إلى الأعضاء أو الأنسجة. ويميز منه شكلان:

احتقان شرياني فيزيولوجي وآخر مرضي. ومن أمثلة ذلك *الاحتقان الشرياني الفيزيولوجي* احمرار الوجه عند الخجل عند البشر، واحمرار أجزاء من الجلد عند تحريض تلك الأماكن ميكانيكيا أو بالحرارة.

ونميز بالاعتماد على أسباب وآلية تطور *الاحتقان الشرياني المرضي* الأشكال التالية:

احتقان الأوعية الدموية الشريانية العصبي:

يلاحظ هذا الشكل عند اضطراب المنبه العصبي المحرك للأوعية، والذي يؤدي إلى توسع الأوعية الدموية أو شلل الأعصاب التي تقلصها. مثال ذلك حالة احمرار الوجه والقرنية في كثير من الأمراض الحادة المعدية.

يتميز الاحتقان الشرياني العصبي المنشأ بتسرع تيار الدم في الأوعية التي تقوم بوظائفها بصورة طبيعية وكذلك في الأوعية الدموية الشعرية الممزقة والمفتوحة. وتصبح الأغشية

Scanned with CamScanner

المخاطية والجلد محمرة ومنتبجة قليلا وباللمس تبدو ساخنة أو دافئة، ويزول هذا الاحتقان عادة بسرعة من دون أن يترك أثراً.

٣) الاحتقان بعد فقر الدم الموضعي:

تنشأ هذه الحالة عندما تؤدي بعض العوامل المعيقة إلى فقر دم موضعي مثل الأورام أو تجمع السوائل في تجويف ما وتؤدي إزالة هذه العوائق سرعة إلى توسع الأوعية الدموية النسيجية الفارغة من الدم بصورة شديدة وتمتلئ من جديد بكمية زائدة على الحد الطبيعي. ويتمثل خطر هذا الاحتقان الشرياني في إمكانية تطور الترف والانصباب الدموي عند امتلاء الأوعية ولاسيما عند الكهول والحيوانات الهرمة. يضاف إلى ذلك إن إعادة توزع الدم بصورة حادة وسريعة يمكن أن تؤدي إلى قلة الدم في أعضاء أخرى، لهذا ينصح عند سحب السوائل أو الغازات من التجاويف المختلفة في الجسم أن يكون بطيئاً كي لا تحصل قلة الدم في الدماغ وتؤدي إلى أضرار أخرى.

٢) الاحتقان الالتهابي: يعد الاحتقان من أهم العلامات السريرية لأية حالة التهاب.

الاحتقان الوريدي الموضعي Hyperaemia venosa localis

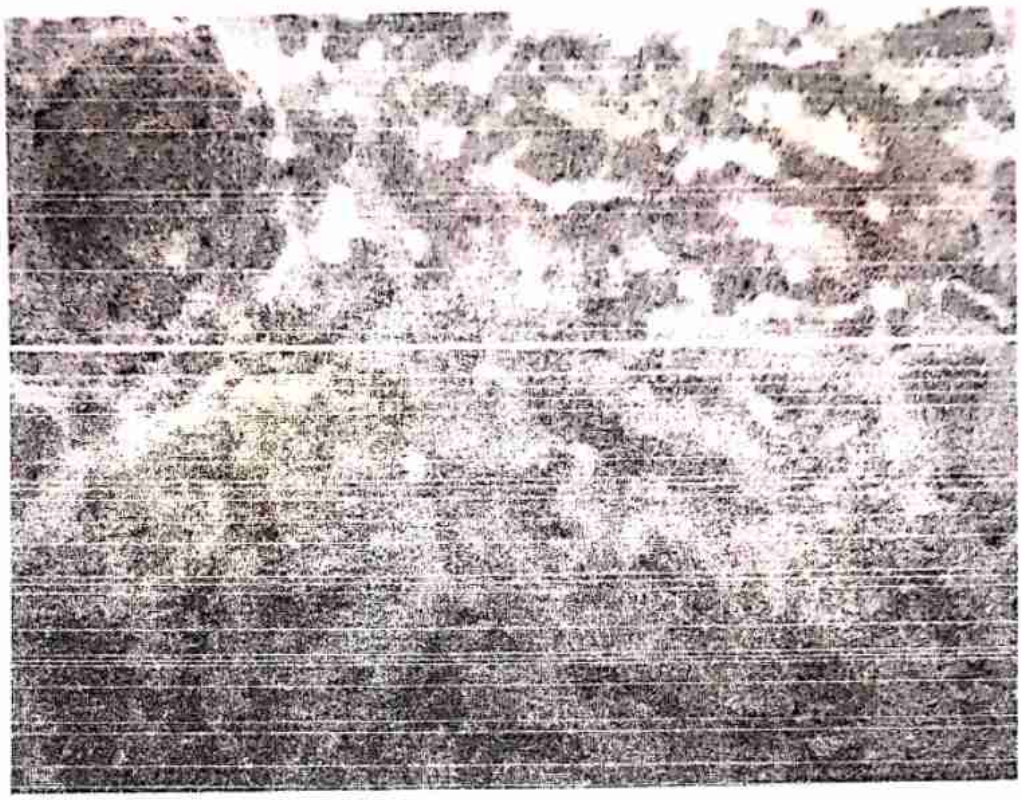
يحدث هذا الشكل الاحتقاني عند اضطراب خروج الدم من الأعضاء ومن الأجزاء المختلفة من الجسم. وحسب آلية وأسباب تطور هذه الحالة تُميز الأشكال الاحتقانية التالية:

١) ❖ الاحتقان الوريدي الانسدادي obturatorius: يحدث عند انسداد لمعة الأوردة بالخثرات الدموية أو الصمات.

٢) ❖ الاحتقان الوريدي التعويضي: يحدث عند انضغاط الأوردة من الخارج بالسوائل الوذمية أو بالأورام أو الانضغاط الناتج عن نمو الأنسجة الضامة.

٣) ❖ الاحتقان الوريدي الجانبي: يمكن مشاهدته عند انغلاق الفروع الوريدية الناحية الكبيرة مثلما يحدث في حالة تشمع الكبد أو في حالة حدوث الخثرات في الوريد البابي. انظر الصورة رقم (٦) حالة الاحتقان الوريدي الكبدي.

Scanned with CamScanner



صورة رقم (٦) الاحتقان الوريدي في الكبد

الإرقَاء (الركود الدموي) Homestasis:

هو حالة تباطؤ تيار الدم حتى التوقف بصورة كاملة في الأوعية الدموية للدورة الدموية الصغرى وبصورة رئيسية في الشعيرات الدموية.

يمكن أن تسبق حالة الركود الدموي حالة احتقان وريدي أو فقر دم موضعي (فقر دم موضعي ركودي)، ويمكن أن يحدث دون ظهور الاضطرابات الدموية المذكورة سابقا نتيجة تأثير مسببات داخلية وخارجية كعدوى ما أو نتيجة عوامل فيزيائية أو كيميائية وتأثيرها على الأنسجة، فمثلا يؤدي ارتفاع أو انخفاض الحرارة إلى اضطراب المدد العصبي in nervatio للأوعية الدموية الصغيرة وكذلك في حالة الأمراض التحسسية المعدية وأمراض المناعة الذاتية (أمراض الروماتيزم وغيرها).

تمييز الركود الدموي عن حالات أخرى:

يتميز الركود الدموي عن الاحتقان الوريدي بتوقف الدم في الشعيرات والأوردة الدموية الصغيرة مع توسع لمعتها والتصاق الكريات الحمراء بشكل أعمدة متجانسة ولا يلاحظ في هذه الحالة انحلال أو تخثر الدم.

Scanned with CamScanner

كما يجب تمييز حالة الركود الدموي عن تناذر التصاق الكريات الحمر ليس فقط في الشعيرات ولكن أيضا في الأوعية الدموية المختلفة الأقطار، ومن ضمنها الأوردة والشرايين. ويسمى هذا التناذر أيضا ***بظاهرة تكدس الكريات الحمر*** داخل الأوعية الدموية وتلاحظ في حالات التسممات والإصابات المختلفة عند ارتفاع قدرة الكريات الحمر على الالتصاق (زيادة اللزوجة).

يمكن أن نلاحظ في حالات نقص أكسجين الأنسجة hypoxia تقلص الأوردة وهذا يسمى بالنوبة الوريدية (أزمة وريدية) حسب العالم ريكيرو. ويمكن أن يؤدي هذا إلى ركود الكريات البيضاء أي تراكم الخلايا المحببة داخل الأوعية ولاسيما في الأوردة الصغيرة والشعيرات الدموية.

نهاية الركود الدموي:

يعد الركود عملية رجعية ويترافق مع تغيرات تنكسية (حثلية) في أماكن وجوده في الأعضاء. وتؤدي حالات الركود الدموي غير الرجعي إلى حالات نخر مختلفة.

تحدد **الأهمية السريرية** للركود الدموي من خلال الظواهر التالية:

يلاحظ الركود في حالة الأزمة الوعائية العصبية مثل حالة تصلب الشرايين وأمراض فرط ضغط الدم، وفي حالات الالتهابات الحادة والصدمة والأمراض الفيروسية(الحموية) كالطاعون. وتعد قشرة الدماغ الأكثر حساسية لاضطرابات الدورة الدموية ونقص الأكسجين في الأنسجة. ويمكن أن يؤدي الركود الدموي إلى تطور الاحتشاءات المجهرية. كما تؤدي بؤر الركود الدموي الواسعة إلى خطر تطور تموت الأنسجة مما يساعد على تغير سير العمليات الالتهابية، ومثال ذلك يمكن أن يؤدي الركود إلى التقيح وتطور الغنغرينا والتموت في حالة الالتهاب الرئوي.

النزف الدموي Haemorrhagia:

هو خروج الدم من لمعة الأوعية الدموية أو من تجويف القلب. فإذا انصب الدم في الوسط المحيط فهو **نزف خارجي** مثل طرح الدم مع القشع haemoptoe أو خروج الدم من الأنف epistaxis وخروج الدم مع البراز والنزف من

Scanned with CamScanner

الرحم metrorrhagia وإذا انصب الدم في تجاويف الجسم سمي **بالترف الداخلي**، ويمكن أن يتجمع في تجويف التامور haemopericardium أو تحت غشاء الجنب haemothorax أو في التجويف البطني haemoperitoneum. ويتخذ الترف الدموي عند خروج الدم من الأوعية الدموية الصغيرة وتجمعه في الأنسجة أشكالا مختلفة (الشكل النقطي، البقعي، الحبري).

يحدث الترف الدموي نتيجة **تمزق جدران الأوعية الدموية** أو جدار التلب في حالات الإصابة بالنخر أو الالتهاب أو تصلب جدران الأوعية الدموية أو القلب حيث يصادف هذا الشكل من الترف الدموي في حالة تمزق القلب نتيجة تلين العضلة عند احتشائها (فقر دم موضعي حاد لعضلة القلب)، وتمزق الشرايين في حالة نخر الطبقة الوسطى بعد الالتهاب الناتج عن الإصابة بالزهري syphilis (البحل، الإفرنجي). ويصادف كثيرا تمزق **أم الدم aneurysma** القلبية والشريان الوداجي والشرايين الدماغية والشرايين الرئوية في حالة الالتهابات الوعائية vasculitis ذات الأسباب المختلفة وأمراض ضغط الدم وتصلب الشرايين.

يحدث الترف الدموي نتيجة **تآكل جدران الأوعية الدموية** بالمفرزات المعدية في حالات قرحة المعدة، والنخر التجبني في الجدران الكهفية في حالة مرض السل والأورام السرطانية والنتح القيحي في حالة الخراجات والفلغمون.

يحدث الترف الدموي **المرتبط بزيادة نفاذية جدران الأوعية** من الشعيرات الشريانية والوريدات لأسباب كثيرة دون أي تخرب فيها، ويصادف الترف الدموي المنتشر في حالة التهاب الأوعية الجهازي والأمراض المعدية والأمراض التحسسية المعدية وأمراض الجهاز الدموي كفقر الدم واضطراب تخثر الدم ونقص الفيتامينات وفي بعض حالات التشحم. وعندما تأخذ حالة الترف الدموي المنتشر خصائص جهازية تسمى عند ذلك بظاهرة التناذر الترفي.

Scanned with CamScanner

وتظهر حالات **النزف الدموي** عيانيا في الأشكال التالية:

- ✓ *نزف نقطي أو حبري* petechiae بشكل نقط صغيرة منتشرة في نسيج ما (صورة ٧).
- ✓ *نزف كدمي* ecchymose وهونزف دموي مسطح في الجلد والأغشية المخاطية (صورة ٨).
- ✓ *ورم دموي (قيلة دموية)* وهوعبارة عن تجمع الدم في النسج مع تخربها وتشكل تجويف.
- ✓ *الارتشاح الدموي* أي تشبع النسيج بالدم دون حدوث تغير فيه.

صورة رقم (٧) نزف دموي بشكل بقع صغيرة في عضلات فخذ فروج ونزف نقطي على التامور

Scanned with CamScanner

صورة رقم (٨) نزف كدمي Ecchymoses تحت الجلد بشكل بقع كبيرة وصغيرة على يد إنسان

الخثار (التجلط Thrombosis):

هو تخثر الدم في لمعة الأوعية الدموية وفي تجاويف القلب أثناء الحياة وتدلي كتل صلبة من الدم في لمعتها. وهذه تمثل الدم المتخثر وتدعى بالخثرة الدموية. كما يحدث تخثر أو تجلط الدم بعد الموت في الأوعية الدموية ويشكل كتلا دموية قاسية تدعى بالخثرة الدموية بعد الموت.

يحدث تخثر الدم في الأنسجة بعد النزف الدموي من الأوعية المتضررة ويمثل ذلك الآلية الطبيعية لإيقاف النزف الدموي عند تضرر الأوعية.

ويمكن تمييز الجلطة الدموية من تخثر الدم حيث تلتصق الجلطة الدموية بصورة دائمة ببطانة الأوعية وتتكون من طبقات من الصفائح الدموية المرتبط بعضها ببعض مع خيوط فبرينية والعناصر الأخرى المكونة للدم. أما الدم المتخثر فيحتوي على خيوط فبرينية تتوضع باتجاهات فوضوية مختلفة، وتتوضع بينها صفائح دموية وكريات حمراء.

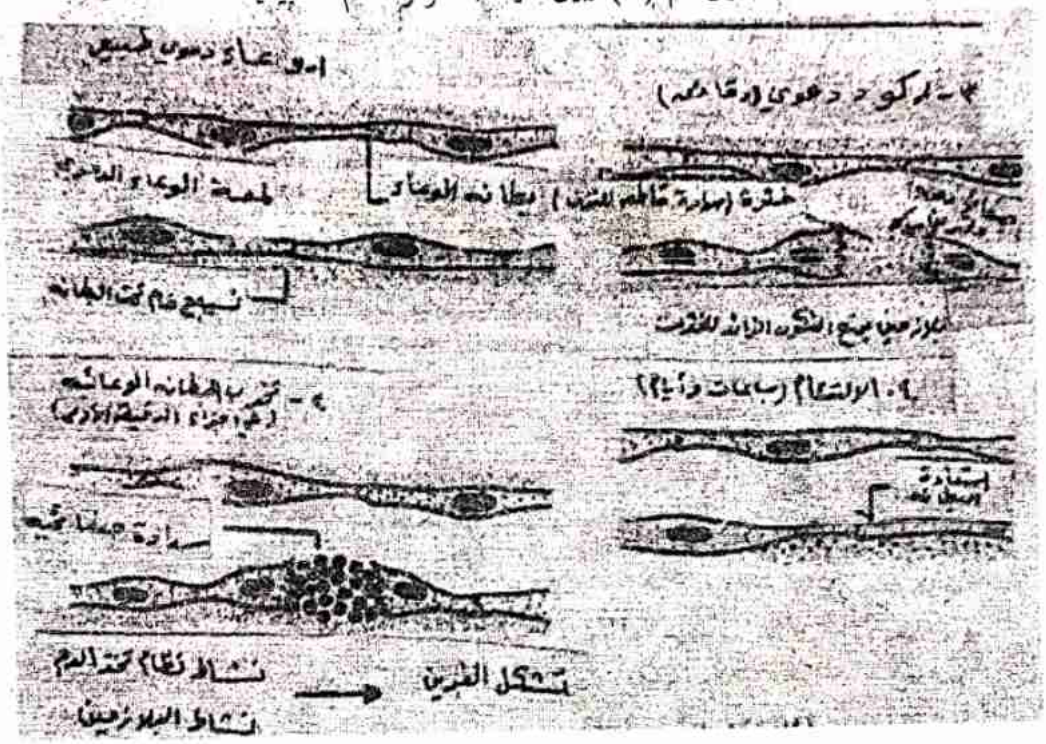
استقرار الدم بوضع طبيعي

يتحقق توازن ديناميكي دقيق بين تشكل الخثار الدموي وذوبانه (بالأنظيمات الحالة للفبرين) في الوضع الطبيعي للدم. يحدث عند إصابة الأوعية الدموية (العامل الأكثر تأثيرا في تكون الجلطة) تخرب بطانة الأوعية مما يودي إلى تكون سدادة صفائحية

Scanned with CamScanner

(صفيحات الدم، لويحات الدم) ركودية ونشاط الجهاز التخثري والنشاط الحال للفبرين.

انظر الرسم (٩) يبين آلية استقرار الدم الطبيعية:



مخطط رقم (٩) يبين آلية استقرار الدم الطبيعية

١– يكون النسيج الضام البطاني وخاصة الكولاجين والإلاستين (المرنين elastin) مفصولين عن مجرى الدم (تيار الدم blood current) في الأوعية الدموية الطبيعية غير المتضررة.

٢– تلتصق الصفائح الدموية وتتكدس على النسيج البطاني في الشوائي الأولى بعد التخرب. ويؤدي تخرب البطانة إلى نشاط عامل هاغيمان (العامل xII١٢) مما يؤدي إلى نشاط العوامل الداخلية لتخثر الدم. ويُنشط تحرر الترمبوبلاستين النسيجي العوامل الخارجية.

٣– يحدث الركود الدموي خلال بضع دقائق ويشكل الفبرين مع الصفائح الدموية سدادة موقفة للترف (خثرة دموية). ويعيق البلازمين (الأنزيم الحال للفبرين) التشكل الزائد للخثرات الدموية.

Scanned with CamScanner

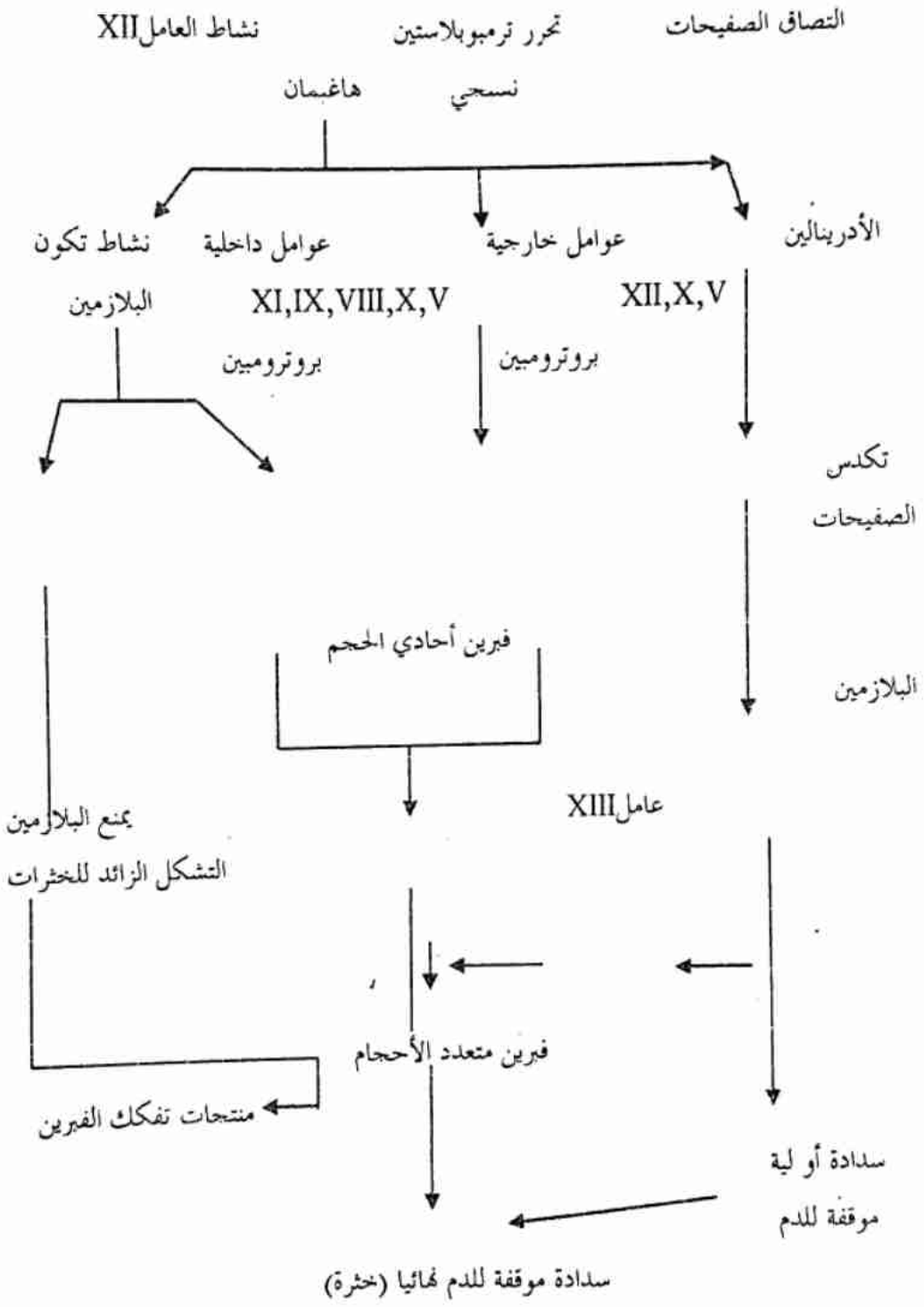
٤– في حالة الالتئام يحدث انكماش أو تقلص الخثرة وتعضيها وانحلال الفبرين. وفي المراحل الأخيرة تستعاد البطانة الوعائية.

كما يمكن أن نبين من خلال المخطط التالي آلية الاستقرار الدموي، حيث أن نشاط العامل XII هاغمان يؤدي إلى تكون الفبرين بطريقة نشاط العوامل الداخلية للدم المتخثر بشكل متتالٍ. إن الترمبوبلاستين النسيجي الذي يتحرر عند الإصابة ينشط تخثر الدم بصورة متتالية خارجيا مما يؤدي إلى تكون الفبرين.

يؤثر العامل XII بصورة متبادلة على الفبرين ويؤدي إلى تكون جسيمات ليفية غير منحلة توفر بالمشاركة مع السدادة الصفائحية الاستقرار الدموي النهائي (وقف الدم نهائيا). وبالدراسة المجهرية يبدو الفبرين ذا بنية شبكية ليفية (خيطية) تنصبغ بلون زهري مع تناوب كتل صفيحات باهتة بدون بنية محددة (غير متبلورة بصورة كاملة). وعند تخرب البطانة الوعائية يحدث تنشيط جهاز التخثر مما يؤدي إلى تشكل الخثرات (الجلطات). انظر للمخطط التالي يبين آلية توقف الترف الدموي.

Scanned with CamScanner

إصابة الطبقة البطانية



مخطط يبين آلية الاستقرار الدموي (توقيف النزف)

Scanned with CamScanner

اضطرابات الاستقرار الدموي

يوفر التخثر الدموي بالحدود المثالية وبصورة كافية لإيقاف الترف الدموي من الأوعية عن طريق التوازن الطبيعي الذي يوجد بين التخثر وانحلال الفبرين. حيث يؤدي النشاط الانحلالي للفبرين إلى عرقلة تشكل الخثرات بصورة استثنائية، ويقود اضطراب هذا التوازن في بعض الحالات إلى تكون خثرات بكميات كبيرة، وفي حالات أخرى إلى حدوث نزف دموي.

يؤدي تشكل الخثرات إلى صغر حجم لمعة الأوعية الدموية أو إلى انسدادها بصورة كاملة. يحدث عادة ذلك نتيجة التأثير المتبادل للعوامل الموضعية التي تؤثر على نشاط نظام تحلل الفبرين التي تمنع في الوضع الطبيعي تكون الخثرات بصورة زائدة على الطبيعي. وبالمقابل فإن انخفاض نشاط تخثر الدم يؤدي بشكل استثنائي إلى نزف دموي يلاحظ في حالات الاضطرابات المختلفة مثل نقص كمية الصفيحات الدموية ونقص عناصر تخثر الدم وزيادة نشاط انحلال الفبرين.

العوامل التي تؤثر في تشكل الخثرات:

- إصابة بطانة الأوعية التي تحرض وتنبه التصاق الصفيحات الدموية وتنشط عملية تخثر الدم.
- تغيرات سرعة جريان تيار الدم (بطء جريانه).
- التغيرات الفيزيائية والكيميائية لمكونات الدم (كثافة الدم، زيادة اللزوجة، زيادة نشاط تكون الفبرين وزيادة الصفيحات)، هذه العوامل هي الأكثر وجوداً في حالة الخثرات الوريدية.

أسباب الخثرات:

١- أمراض الجهاز القلبي الوعائي.

٢- الأورام الخبيثة.

٣- الإصابة بالأخماج المختلفة.

٤- فترة بعد العمليات الجراحية.

Scanned with CamScanner

آلية تكون الخثرات:

أ- تخثر الدم (التحلط coagulatio).

ب- التصاق الصفيحات (تراكمها).

ج- التصاق الكريات الحمراء (التلزن agglutination).

د- ترسب بروتين البلازما praecipitatio.

تشكل الخثرات وأنواعها:

تتمثل الخثرة في تجلط الدم الذي يلتصق بجدار الوعاء الدموي في مكان حدوث التخريب دائما، ويكون قوام الخثرة قاسيا وتتفتت بسهولة وتتكون من عدة طبقات وسطحها مجعد أو خشن وتكون جافة. كما يجب أن نميز من تخثر الدم بعد الموت الذي يأخذ دائما شكل الوعاء الدموي ولا يرتبط بجدار الوعاء الدموي وتكون الخثرة رطبة ومرنة ومتجانسة وسطحها أملس.

يمكن أن نميز بالاعتماد على شكل وبنية الخثرة الأشكال التالية:

١- خثرة بيضاء ٢- خثرة حمراء

٣- خثرة مختلطة ٤- خثرة هيالينية (زجاجية)

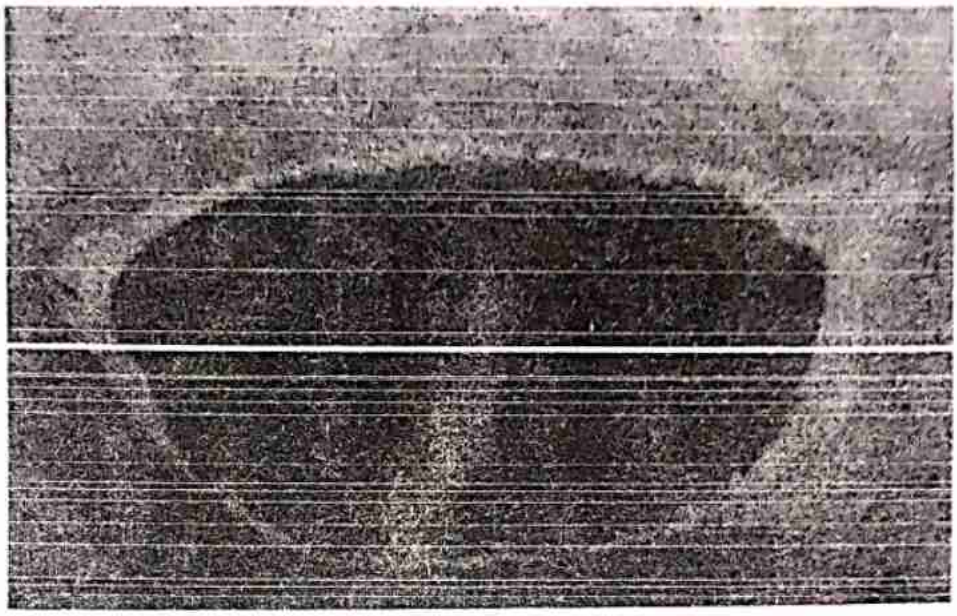
الخثرة البيضاء:

تتكون من صفيحات دموية وألياف فبرينية وكريات بيضاء مع كمية قليلة من الكريات الحمراء وتتكون ببطء وغالبا في الدورة الشريانية في الأماكن التي يلاحظ فيها سرعة تيار الدم.

الخثرة الحمراء:

تتشكل من الصفيحات والألياف الفبرينية وأعداد كبيرة من الكريات الحمراء التي تتوضع ضمن شبكة من الألياف الفبرينية، وتتكون غالبا في الأوردة في الأماكن التي يكون فيها جريان تيار الدم بطيئا (صورة رقم ١٠).

Scanned with CamScanner



صورة رقم (١٠) الخثرة الحمراء

الخثرة المختلطة:

تصادف غالبا في شكل طبقات تحتوي مكونات الدم التي تتصف بخصائص الخثرة البيضاء والحمراء.تتكون طبقات الخثرة المختلطة غالبا في الأوردة وفي تجاويف أم الـــدم الشريانية والقلب. ويميز في الخثرة المختلطة الأجزاء التالية:

- **الرأس** وله بنية الخثرة البيضاء ويشكل غالبا الجزء الأكبر.
- **الجسم** يمتلك خصائص وبنية الخثره المختلطة بشكل أساسي.
- **الذيل** ويتخذ خصائص وبنية الخثرة الحمراء.

يلتصق الرأس عادة بالجزء المتخرب من البطانة الوعائية وبهذا يمكن أن نميز الخثرة مـــن التجلط بعد الموت.

الخثرة الهيالينية:

تعد نوعا خاصا من الخثرات، وتتكـــون مـــن الكريـــات الحمـــراء المنحلـــة والصفيحات وبروتين البلازما المترسب مع غياب الفبرين بصورة عملية، وتشبه الكتل المتكونة الهيالين لذا سميت بالخثرة الهيالينية. تصادف في الـــدورة الدمويـــة الـــشعرية، وتلاحظ أحيانا خثرات مكونة من صفائح دموية بصورة كاملة تقريباً، تصادف هـــذه الخثرات لدى المرضى الذين يعالجون بالهيبارين إذ يتحول تأثيره المـــضاد للتخثـــر إلى تكوين الفبرين.

Scanned with CamScanner

ويمكن تصنيف الخثرات تبعا لعلاقتها بلمعة الأوعية إلى:

- ❖ خثرة جدارية تلتصق بجدار الوعاء الدموي والقسم الأكبر من لمعة الوعاء فارغة.
- ❖ خثرات سادة وفي هذه الحالة تكون لمعة الوعاء مغلقة.
- ❖ خثرة مركزية تتوضع في مركز الوعاء ويمر الدم حولها من جميع الاتجاهات.
- ❖ الخثرة المتطاولة التي يمكن أن توجد في الوريد الوداجي عند الخيل.

توضع الخثرات

آ- الخثرات الشريانية:

توجد بشكل أقل مما هوفي الأوردة، تتكون عادة بعد إصابة البطانة الوعائية والتغير الموضعي لتيار الدم كما هوالحال عند تصلب الشرايين.

ب- الخثرة القلبية:

تتكون في حجرات القلب عند توافر الشروط التالية:

١- التهاب صمامات القلب مما يؤدي إلى تخرب البطانة واضطراب تيار الدم وترسب الصفيحات والفبرين على الصمامات.

٢- إصابة شغاف القلب الجداري: يمكن أن يتخرب شغاف القلب في حالة احتشاء العضلة القلبية وتشكل أم الدم الأذينية.

ج- الخثرة الوريدية:

تحدث نتيجة التهاب الأوردة الحاد وتلاحظ غالبا في حالات القرح والجروح.

نهاية التخثر

تؤدي الخثرات إلى حدوث ردود فعل مختلفة من العضوية تتجه إلى إزالة الخثرة واستعادة تيار الدم في الأوردة المتضررة. ومن أجل ذلك توجد آليات مختلفة هي:

١- انحلال الخثرة (ذوبان الفبرين): وهذه نهاية حسنة نادرة الحدوث.

٢- تعضي الخثرة: تتم هذه الآلية غالبا في الخثرات الكبيرة. حيث يترافق الانحلال البطيء وبلعمة الخثرة مع نموتسيج ضام وكولاجين، ويمكن أن يحدث تشقق

Scanned with CamScanner

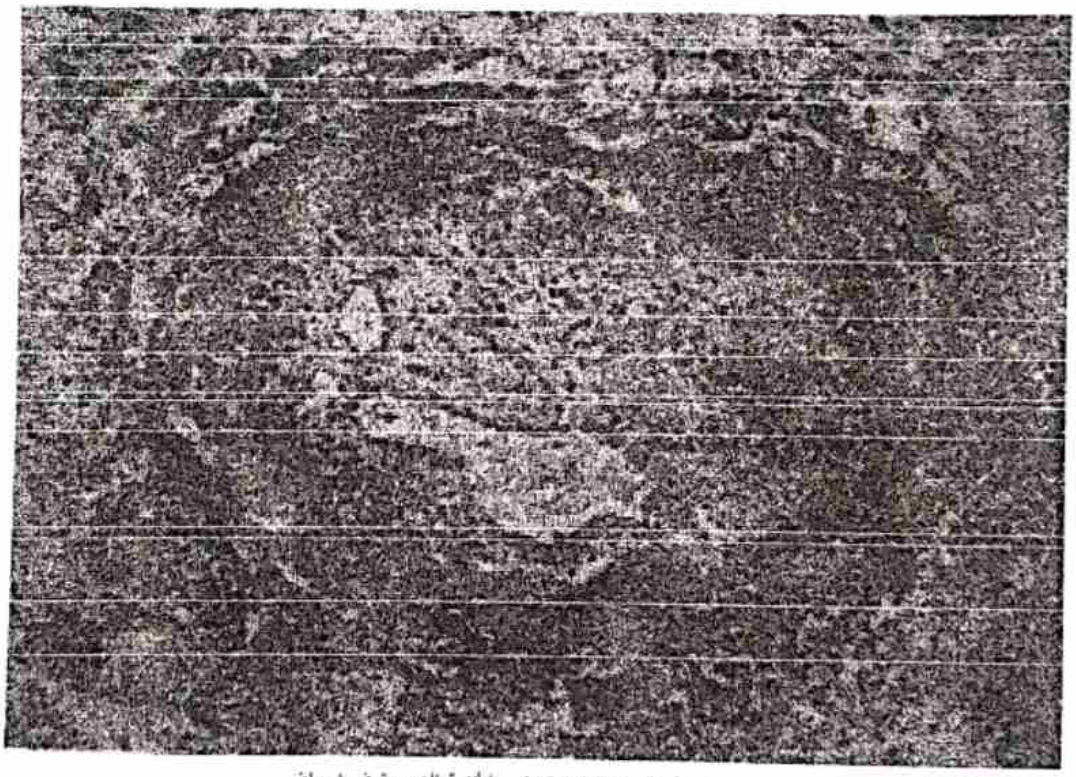
الخثرة وتشكل وعاء دموي بعد أن يموفي النشقق بطانة وعائية محببة وتستعاد الدورة الدموية. (انظر الصورة (١١) تعضي الخثرة).

٣- تكلس الخثرة:

يمكن اعتباره ظاهرة حسنة وفيه يحدث توضع الأملاح الكلسية في الخثرة. يمكن أن تكون هذه الظاهرة واضحة بشدة في الأوردة وتؤدي إلى تكون حصيات وريدية.

٤- انحلال أو تفكك الخثرة الإنتاني:

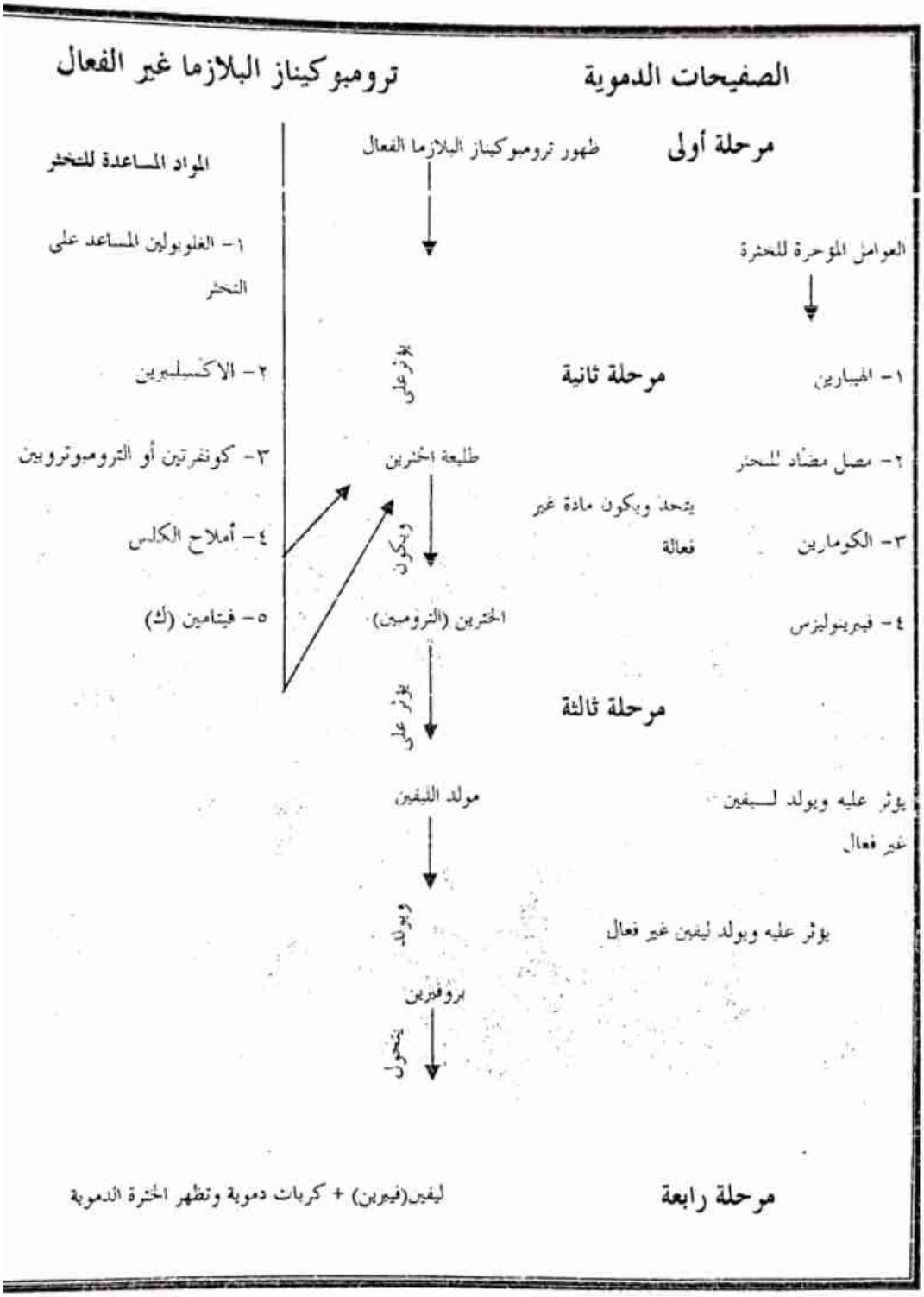
ويعد هذا التطور نهاية سيئة للخثرة، ويحدث عند تعرض الخثرة لعدوى واردة مع الدم أو من جدار الوعاء الدموي.



صورة رقم (١١) تعضي الخثرة الدموية في شريان

Scanned with CamScanner

وأخيراً يمكن أن نوضح في الجدول التالي طريقة تكون الخثرة الدموية



Scanned with CamScanner

الانصِمَام (الصمات) Embolus:

الصمة:

هي انتقال أجزاء غريبة مع تيار الدم تؤدي إلى إغلاق الأوعية الدموية. وكثيرا ما تنفصل أجزاء من الخثرات الدموية وتنتقل مع تيار الدم وتشكل ما يسمى *بالصمات الخثرية*، ويمكن أن تكون الصمات من مواد أخرى ولكن بصورة قليلة.

تودي الصمات التي تتكون في الأوردة الكبيرة للدورة الدموية الناتجة من خثرات الأوردة التي تتكون في النصف الأيمن للقلب كما هوالحال عند الالتهاب المعدي لشغاف الصمام الثلاثي الشرف تؤدي إلى انسداد الشرايين الصغيرة للدورة الدموية. عدا بعض الحالات الاستثنائية إذ تكون فيها الصمات صغيرة الحجم مثل القطرات الشحمية أو خلايا ورمية تتمكن من المرور عبر الشعيرات الدموية الرئوية. ويعتمد مكان الانسداد في الأوعية الدموية الرئوية على حجم الصمات. أما الصمات التي تنشأ في فروع الوريد البابي فتؤدي إلى اضطراب الدورة الدموية في الكبد.

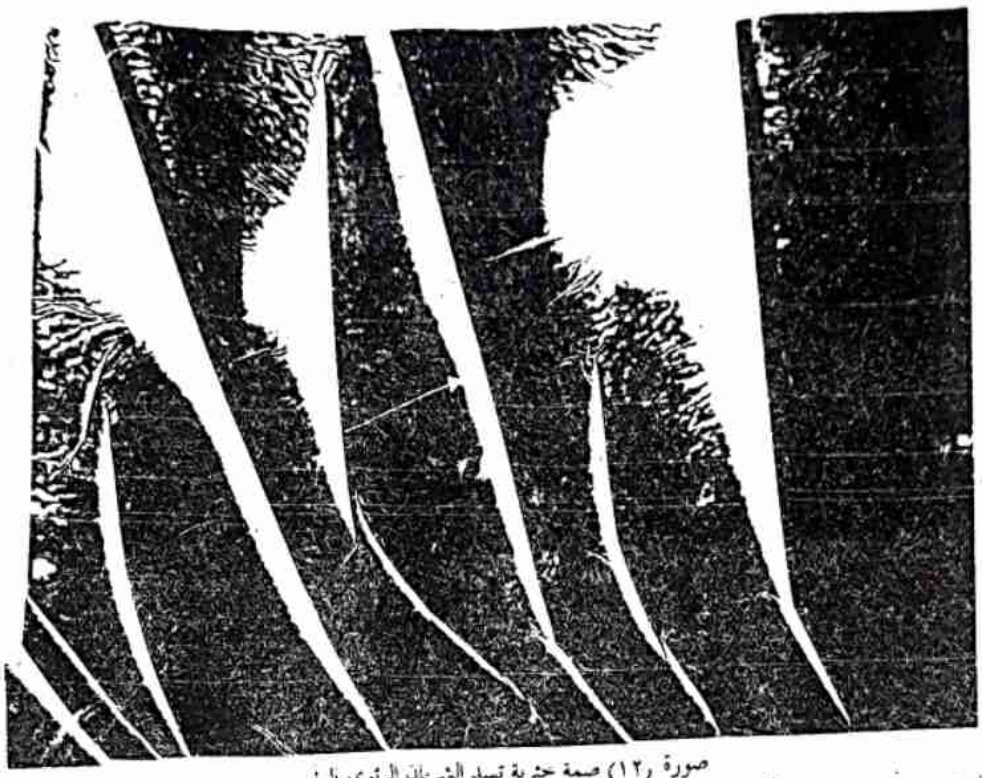
ويمكن أن **تصنف الصمات** كما يلي:

أ- الصمة الخثرية:

عبارة عن جزيئات منفصلة من خثرة دموية ومنتقلة مع تيار الدم، وهي كثيرة الحدوث ومنها:

١- الصمة الخثرية للشرايين الرئوية: من أهم التعقيدات التي تنشأ عنها الصمات الرئوية التي تؤدي إلى الموت المفاجئ. وتصادف هذه الحالة بكثرة عند الإنسان وتسبب الموت لدى ١٦% ممن يتعرضون لهذه الصمة (صورة رقم ١٢).

Scanned with CamScanner



صورة (١٢) صمة خثرية تسد الشريان الرئوي الرئيسي

٢- الصمة الخثرية لأوعية الدورة الدموية الكبرى:

الأسباب: تحدث الصمة في النصف الأيسر للقلب أو في الشرايين الكبيرة. وتحدث هذه الصمة عادة في الحالات التالية:

- لدى المرضى الذين يعانون من عدوى شغاف القلب مع توضع خثري على صمامات الأبهر.
- لدى المرضى الذين أصيبوا باحتشاء في الأذينة اليسرى للقلب مع خثرة جدارية.
- لدى مرضى الروماتيزم مع اضطراب نظم النشاط القلبي.

ب- الصمة الهوائية:

تحدث عند دخول كمية كافية من الهواء إلى تيار الدم (حوالي ١٥٠مل).

أسبابها:

✓ التدخل الجراحي أو إصابة الوريد الوداجي داخليا، عند ذلك يؤدي الضغط السلبي في القفص الصدري إلى امتصاص الهواء إلى داخل الوريد. وهذا لا

Scanned with CamScanner

- حدث عند إصابة أو ردة أخرى لأنها تنفصل بصمامات عن الضغط الشرياني في التجويف الصدري.
- ✓ عند حدوث خلل في الحقن أو دخول كميات من الهواء عند إعطاء الدم أو تغييره أو إعطاء المركبات الدوائية وريديا.

ج- الصمة الغازية (الآزوتية) عند انخفاض الضغط:

لاحظ ظاهرة انخفاض الضغط المفاجئ عند الطيارين ورواد الفضاء ولدى الغواصين عند خروجهم بسرعة من أعماق الماء. كما أن استنشاق الهواء في حالات الضغط المرتفع تحت الماء وزيادة حجم الهواء ولاسيما الأكسجين والآزوت (النتروجين) يؤدي إلى انحلالهما بالدم ونفوذهما إلى الأنسجة. وعند الانخفاض السريع للضغط الذي يوجد في الأنسجة يتحول الأكسجين والنتروجين من الوضع المنحل إلى الشكل الغازي ويمتص الدم الأكسجين بسرعة والنتروجين ببطء فيتشكل فقاعات غازية في الأنسجة وفي الدم تشكل الصمات.

ويحدث تكدس الصفيحات الدموية على الفقاعات الآزوتية الموجودة في الدم وتنشط آلية التخثر الدموي. وتؤدي الخثرات الوعائية المنتشرة إلى تفاقم حالة فقر الدم الموضعي بالأنسجة بسبب انغلاق الشعيرات الدموية بالفقاعات الغازية. ويمكن أن يلاحظ في الحالات الشديدة حدوث نخر الأنسجة ولاسيما أنسجة الدماغ لأن الأزوت يذوب في الأنسجة الغنية بالليبيدات مما يؤدي إلى الموت.

د- الصمة الشحمية:

تحدث عند توضع أو وصول قطرات شحمية إلى مجرى الدم. ويلاحظ ذلك عند حدوث كسور في العظام الكبيرة مثل عظم الفخذ، مما يؤدي إلى دخول أجزاء من النخاع العظمي الأصفر إلى مجرى الدم. ويؤدي إلى تراكم الصفيحات الدموية على الجزيئات الشحمية ومع مرور الوقت إلى زيادة حجمها مما يؤدي إلى التخثر.

Scanned with CamScanner

هـ – صمة النخاع العظمي:

يمكن أن تصل جزيئات النخاع العظمي التي تحتوي على الشحوم والخلايا المكونة للدم إلى تيار الدم بعد إصابات النخاع العظمي المؤذية، ويمكن أن تحدث في الشرايين الرئوية للمرضى الذين يحدث لديهم كسور الأضلاع عند تقديم الإجراءات الإنعاشية.

و– الصمة العصيدية (العجينية) وتسمى عند الانسان أيضا بالصمة الكولسترينية:

العصيدة هي توضع بؤري للشحوم والنسج الضامة في بطانة الشرايين ثم نخر وتكلس مع ارتشاح العدلات والبلاعم لتشكل ما يسمى بالعصيدة.

تحدث الصمة العصيدية عند تكلس البقع العصيدية الكبيرة وسقوط المواد المشكلة للعصيدة وكذلك الكولسترين في تيار الدم. تلاحظ الصمة في الشرايين الصغيرة للدورة الدموية الكبرى وغالبا في الدماغ مما يؤدي إلى ظاهرة فقر الدم (إقفار دموي) بصورة مفاجئة مع تطور انتقالي للعلامات العصبية التي تتوافق مع الاضطراب الحاد للدورة الدموية الدماغية.

ز– صمة السائل الأمنيوسي:

وهي نادرة الحدوث إذ يمكن للكيس الحاوي على السائل الأمنيوسي أن ينفذ عبر الرحم عند تمزقه إلى الجيوب الوريدية عند تقلص العضلة الرحمية في أثناء الولادة. وبغض النظر عن ندرة حدوثها فإنها تشكل السبب الرئيس للموت أثناء الولادة.

يحتوي السائل الأمنيوسي على كمية كبيرة من المواد التخثرية التي تؤدي إلى تطور تناذر التخثر داخل الوعائي المنتشر. كما أن السائل يحتوي على أشعار وشحوم جنينية ومخاط يمكن أن تكون سببا لصمات الشرايين الرئوية.

ح– الصمة الورمية:

هي نفوذ الخلايا الورمية التي تخرب الأوعية إلى تيار الدم وتحركها معه، تلاحظ هذه الصمة في حالات الأورام الخبيثة المنتشرة. أحيانا يمكن أن تنفصل أجزاء كبيرة من

Scanned with CamScanner

الورم وتشكل صمات ضخمة تدعى بالصمات النسيجية كما هوالحال في أو رام الكبد حيث تصاب الأوردة الكبدية.

ط- الصمة الجرثومية:

تنشأ في حالات دوران الجراثيم في الدم وتؤدي إلى انسداد لمعة الأوعية الشعرية، ويمكن أن تتكون هذه الصمة من الخيوط الفطرية أو الطفيليات أو الأوليات وتدعى بالصمة الطفيلية. تتشكل الصمة الجرثومية غالبا عند انحلال أو تفكك الخثرة الإنتانية. ويتكون في مكان انسداد الوعاء بؤر قيحية منتشرة في الرئتين أو الكلى والطحال والأعضاء الأخرى.

ي- صمة الأجسام الغريبة غير العضوية:

تنشأ عند وصول طلقات نارية أو شظايا أو أجسام أخرى إلى لمعة الأوعية الدموية. وهذه تصادف عند الإنسان وبصورة نادرة عند الحيوانات.

الإقفار الدموي الموضعي (قلة الدم الموضعية، فقر الدم الموضعي) Ischemia

هونقص أو توقف تيار الدم الشرياني الوارد إلى الأنسجة أو الأعضاء أو أجزاء من الجسم. وتميز بالاعتماد على أسباب وشروط نشوئه الأشكال التالية:

- إقفار موضعي تقلصي (تقلص الأوعية).
- إقفار موضعي انسدادي.
- إقفار موضعي ضغطي.
- إقفار نتيجة إعادة توزع الدم.

الإقفار الموضعي التقلصي:

ينشأ بسبب تقلص شرياني مرتبط بتأثير العوامل المهيجة المختلفة. ويمكن أن يلاحظ تقلص الأوعية الدموية في الصدمات المختلفة (الغذائية، الجراحية...) وترافق غالبا مع حالات الألم والخوف. يمكن أن يظهر الإقفار الموضعي التقلصي في أجزاء

Scanned with CamScanner

محددة من العضوأوفي عضوأونسيج. ومن الأمثلة لذلك عند الإصابة بالنخر القشري المحدد للكلية، وفي حالة القرحة المعدية الاثني عشرية وعند إصابة الجهاز العصبي المركزي وفي الحروق وغيرها. ويمكن أن يلاحظ هذا الشكل من الإقفار عند حقن الأدوية مثل الأدرينالين.

الإقفار الانسدادي:

يحدث نتيجة انسداد لمعة الشرايين ويكون غالبا مرتبطا بالخثرات أو الصمات، وكذلك بنموالنسج الضامة في لمعة الأوعية عند التهاب جدرانها أو عند تضيق لمعة الشرايين بالبقع التصلبية.

الإقفار الضغطي:

تشاهد هذه الحالة عند انضغاط الشرايين بالأربطة الضاغطة في وقت العمليات الجراحية وكذلك انضغاط الشرايين بالارتشاحات الالتهابية أو بالأورام أو التندبات أو بزيادة حجم عضوما.

الإقفار نتيجة إعادة توزع الدم:

تحدث الحالة عند إزالة السوائل الوذمية بسرعة كبيرة من التجويف البطني مما يؤدي إلى تدفق الدم بكميات كبيرة إلى المكان الذي تم تفريغه أو الإنقاص منه في مكان آخر وهذه الحالة تلاحظ في الدماغ حيث يتعرض لإقفار دموي.

التغيرات الشكلية:

ترتبط التغيرات التي تظهر على الأعضاء والأنسجة في جميع أشكال الإقفار السابقة بنقص أكسجين الأنسجة وحدوث ما يسمى الجوع الأكسجيني، وبالاعتماد على الأسباب المؤدية للإقفار وعلى مدة نقص التدفق الدموي الشرياني ودرجته يمكن أن نميز حالتين للإقفار، وهما:

الإقفار الموضعي الحاد والإقفار الموضعي المزمن

Scanned with CamScanner

- الإقفار الموضعي الحاد:

هوتوقف تدفق الدم الشرياني إلى الأعضاء والأنسجة بصورة كاملة ومفاجئة. ويلاحظ في الأنسجة مجهريا زوال الغليكوجين ونقص النشاط التأكسدي للأنضيمات وتخرب المصورات الحيوية (المتقدرات). ويبدو العضوأوالجزء المصاب باهتا عيانيا.

- الإقفار الموضعي المزمن:

هونقص تدفق تيار الدم الشرياني بالتدريج ولفترة طويلة ويؤدي إلى ضمور الخلايا المتنية (البارنشيمية) وتصلب السدى (stroma) نتيجة زيادة نشاط الخلايا أرومة (سليفة) الليفية fibroblastus المكونة للألياف الكولوجينية. مثال ذلك تطور تصلب القلب cardiosclerosis في أثناء فقر الدم (إقفار الدم) الموضعي المزمن المرافق لأمراض القلب. ويمكن في هذه الحالة أن تنتهي حالة فقر الدم الموضعي إلى الوضع الطبيعي أو إلى الضمور أو إلى نخر الأنسجة.

الاحتشاء (النخر الانسدادي) (Infarctus, infarction, infarcire)

هو موت جزء من عضوأونسيج انقطعت عنه التروية الدموية نتيجة توقف مفاجئ لتيار الدم (الإقفار الموضعي). ويمكن أيضا أن نعرف الاحتشاء بأنه نخر تخثري أو نخر رطب في حالة فقر الدم الموضعي.

ينشأ الاحتشاء غالبا عند تشكل الخثرات أو الصمات وعند تقلص وانضغاط الأوعية الشريانية. ويمكن أن يحدث الاحتشاء بسبب اضطراب الجريان الوريدي ولكن بصورة نادرة. ويُصاب بالنخر الخلايا المتنية والنسيج الخلالي.

أسباب تطور الاحتشاء:

1. فقر الدم الموضعي الحاد الذي يرافقه تقلص الأوعية مدةً طويلة أو يرافقه خثرة أو صمامة أو انضغاط الشرايين.
2. الإجهاد الوظيفي للأعضاء في حالات نقص الإمداد الدموي إليها.

Scanned with CamScanner

التغيرات الشكلية للاحتشاء:

تظهر على الأعضاء بصور مختلفة من حيث الشكل والحجم واللون والقوام.

شكل الاحتشاء:

يمتلك الاحتشاء غالبا شكلا إسفينيا (وتديا). وفي هذه الحالة يكون الجزء الحاد من الإسفين باتجاه بوابة العضو، والجزء العريض من الوتد باتجاه محيط العضو. كما هوالحال في احتشاء الطحال تحت المحفظة، واحتشاء الرئة تحت غشاء البلورا. وتحدد الأشكال الخاصة لاحتشاء الكلى والطحال والرئتين بالخصائص البنيوية لهذه الأعضاء، وهذا يتبع تفرع التفممات الشريانية. ويتخذ الاحتشاء في بعض الأحيان شكلا غير محدد، ويصادف ذلك في القلب والدماغ والأمعاء حيث تكون الأوعية الدموية الشريانية موزعة ومتشابكة ومشكلة لفروع جانبية.

حجم الاحتشاء:

يمكن أن يحتل الاحتشاء جزءاً كبيراً قد يصل إلى كامل العضو. وقد لا يرى بالعين بل يلاحظ تحت المجهر ويسمى بالاحتشاء المجهري.

لون وقوام الاحتشاء:

يكون النسيج المنخور في مكان الاحتشاء قاسيا وجافا وبلون أبيض مصفر إذا كان الاحتشاء على شكل نخر تخثري (احتشاء عضلة القلب، الكلية، الطحال)، أما إذا كان الاحتشاء على شكل مائع (رطب) فيكون النسيج الميت طريا ومائعا (كاحتشاء الدماغ).

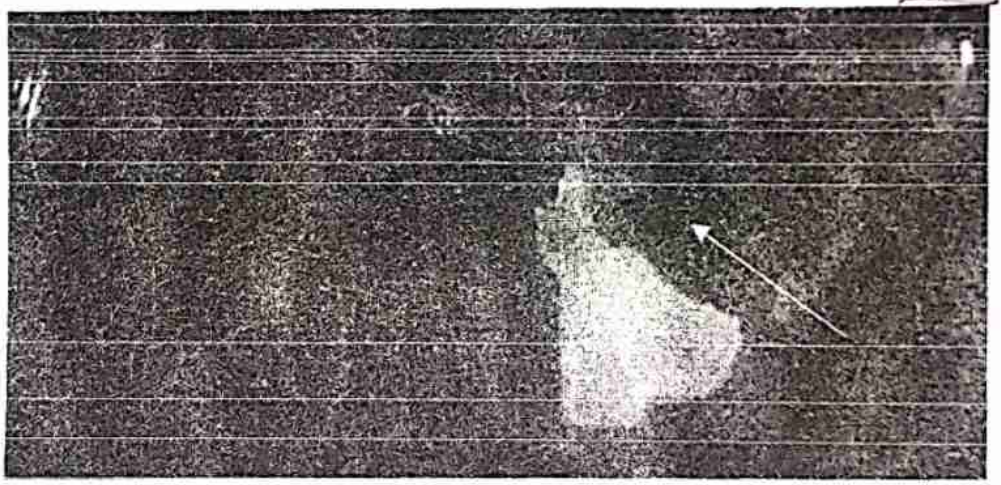
تقسم أشكال الاحتشاء بالاعتماد على آلية التطور والشكل الخارجي إلى:

- ✓ الاحتشاء الأبيض (إقفار دموي).
- ✓ الاحتشاء الأحمر (الترفي).
- ✓ الاحتشاء المختلط (احتشاء أبيض مع بقع نزفية).

Scanned with CamScanner

الاحتشاء الأبيض:

يحدث بسبب توقف تدفق الدم الشرياني بصورة كاملة إلى الأعضاء المختلفة مثل القلب والكلى والطحال. ينشأ عادة في أجزاء لا تحتوي على تروية فرعية (طريق شرياني رئيسي وحيد) أو تكون التروية الدموية الفرعية متطورة بصورة ضعيفة. ونتيجة تقلص أجزاء من الشرايين مدةً طويلة يلاحظ سحوب أماكن هذه الاحتشاءات مع العلم أن الدورة الدموية الوريدية لا تحدث فيها اضطرابات. ويبدو الاحتشاء الأبيض محدداً ومنفصولا عن الأنسجة المحيطة ولونه أبيض مصفر ويفقد البنية الخاصة بالنسيج. (لاحظ الصورة ١٣).



صورة رقم (١٣) احتشاء أبيض محروطي في الكلية (نخر تخثري)

الاحتشاء المختلط:

يتمثل في جزء أبيض مصفر محاط بمنطقة نزفية. تتكون نتيجة تقلص الأوعية الدموية في أطراف الاحتشاء وتوسع نهاياتها وتطور النزف الدموي. يمكن أن يحدث هذا الاحتشاء في الكلية والعضلة القلبية.

الاحتشاء الأحمر (النزفي):

يتميز هذا الاحتشاء بارتشاح الدم إلى الجزء الميت وتلونه باللون الأحمر المعتم ويكون محددا بوضوح. يحدث الارتشاح الدموي نتيجة تخرب ونخر الأوعية الدموية الشعرية في منطقة الاحتشاء وخروج الدم إليها. ويعتمد ذلك على نظام التروية الدموية للأعضاء وجود التفممات بين الشرايين. ففي الرئتين توجد تفممات كثيرة بين فروع

Scanned with CamScanner

الشرايين القصبية والرئوية، وفي الأمعاء توجد تفممات كثيرة بين فروع الشرايين المساريقية، وتوجد تفممات شريانية متعددة في الدماغ أيضا.

يمكن أن يحدث الاحتشاء الأحمر في الأنسجة أيضا عند حدوث انحلال الخثرات السادة أو تفككها مما يؤدي إلى تجدد تيار الدم الوريدي إلى منطقة الاحتشاء. ويمكن أن يصادف *الاحتشاء الأحمر بصورة نادرة في القلب والكلية*. ومن الشروط الضرورية لتشبع النسيج بالدم حدوث الركود الدموي.

ويميز **احتشاء إنتاني وآخر عقيم (غير ملوث):**

تكون الاحتشاءات في الأعضاء الداخلية غالبا غير ملوثة لأنها غير متصلة مع الوسط الخارجي، أما الاحتشاءات الملوثة فتصادف غالبا عند وصول عدوى جرثومية ثانوية إلى النسيج المنخور، ويمكن أن تنشأ في الحالات التالية:

١) عند وجود الأحياء الدقيقة في الخثرات السادة أو الصمات، ومثال ذلك الصمات في حالة التهاب شغاف القلب الجرثومي.

٢) تطور الاحتشاء في النسج كما هوالحال في الأمعاء التي تحتوي بصورة طبيعية الجراثيم والفلورا.

يتميز الاحتشاء الملوث بخصائص الالتهاب القيحي الحاد الذي يؤدي إلى تشكل الخراجات في منطقة الاحتشاء. ويفقد الجزء الميت بنيته الطبيعية ويتغير شكل الخلايا وتزول الأنوية. ويعد القلب والدماغ والأمعاء والرئتان والكلية والطحال من الأعضاء التي تبدي أهمية سريرية كبرى عند تعرضها للاحتشاء.

احتشاء القلب:

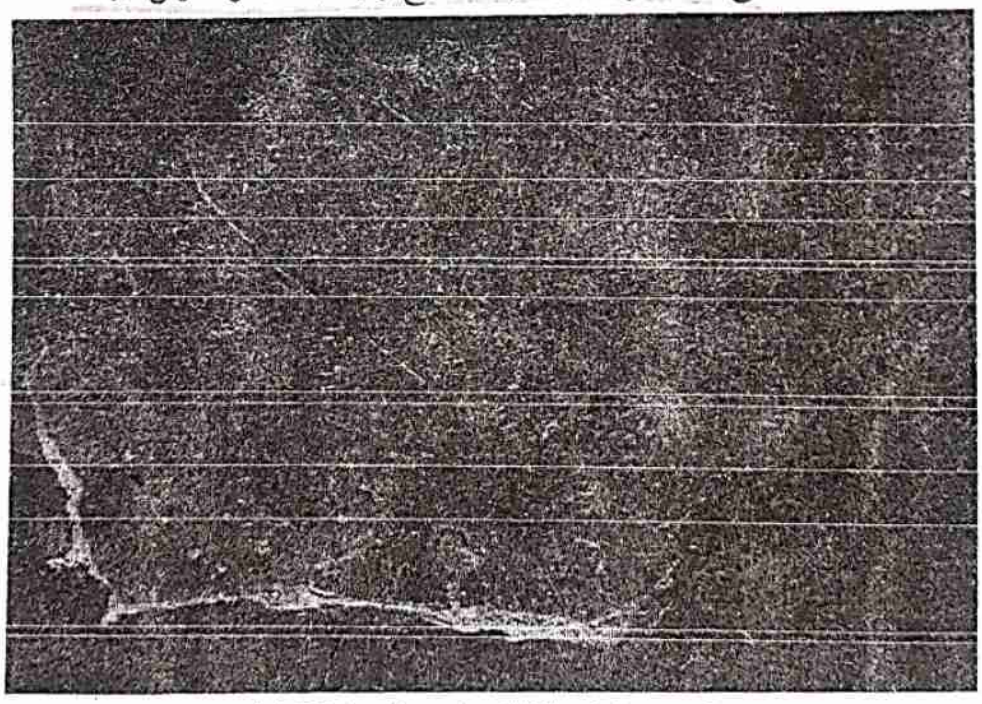
يصادف غالبا في الأذينة اليسرى وبين الحواجز الأذينية، ونادرا ما يصادف في الأذينة اليمنى والبطين الأيمن، ويكون عادة من الشكل الأبيض مع هالة نزفية ولا يتخذ شكلا محددا. ويمكن أن يتوضع التموت تحت شغاف القلب أو تحت التامور أو في العضلة القلبية وقد يشغلها بالكامل.

Scanned with CamScanner

احتشاء الرئتين:

يبدو الجزء المحتشي محددا بصورة واضحة وله شكل مخروطي قاعدته باتجاه البلورا. وغالبا ما يكون نزفياً (أحمر)، تسببه غالبا صمة خثرية وبصورة أقل الخثرة أثناء الالتهاب الوعائي. يظهر على البلورا في مكان الاحتشاء توضعات فبرينية، وعند رأس المخروط المتجه إلى عمق الرئة يصادف حثرات دموية أو صمات في فروع الشريان الرئوي على نحومتكرر. ويصبح النسيج الميت قاسيا ومحببا ولونه أحمر معتماً (صورة رقم ١٤). وفي حالة الركود الدموي الكامل وانغلاق لمعة فروع الشريان الرئوي يصل الدم إلى منطقة النسيج الرئوي الميت عبر الشرايين القصبية وينصب الدم في لمعة الأسناخ الرئوية بعد تمزق الشعيرات الدموية. وكثيرا ما تتطور حالة التهاب النسيج الرئوي حول منطقة الاحتشاء.

ويلاحظ **مجهريا** توضع الكريات الحمراء في الأسناخ وترسب الهيموسدرين فيها.



صورة (١٤) لاحظ منطقة الاحتشاء مخروطية حمراء قاتمة في الرئة

احتشاء الكلية:

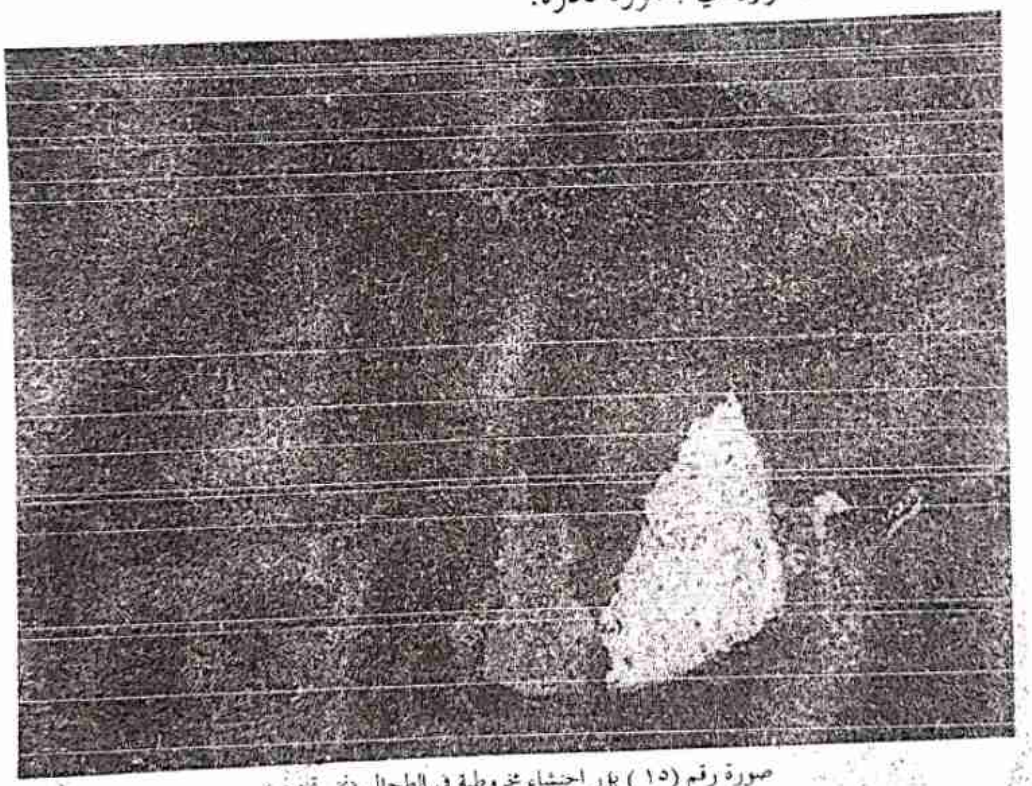
يكون الاحتشاء غالبا من النوع الأبيض مع هالة حمراء نزفية، ويتخذ الجزء المنخور شكلا مخروطيا، ويمكن أن يشغل كامل القشرة أو اللب(انظر صورة سابقة لاحتشاء الكلية). ويؤدي نخر قشرة الكلية إلى قصور كلوي حاد، كما يرتبط

Scanned with CamScanner

الاحتشاء الأبيض في الكلية عادة بالصمة الخثرية، وبصورة أقل بخثرة الشريان الكلوي عند التهاب شغاف القلب الجرثومي أو ضعف تروية القلب. وبصورة نادرة يحدث احتشاء الكلية الوريدي في حالة خثرة الوريد الكلوي.

احتشاء الطحال:

صادف في الطحال الاحتشاء الأبيض مع التهاب المحفظة الفبريني (صورة رقم ١٥)، ومع مرور الزمن يحدث التصاق بالحجاب الحاجز وبالعرى المعوية. يرتبط احتشاء الطحال الأبيض بالخثرات والصمات،وأحيانا بالصمات الوريدية الطحالية، ويحدث الاحتشاء الوريدي بصورة نادرة.



صورة رقم (١٥) بؤر احتشاء نخروطية في الطحال (غير تخثري)

احتشاء الأمعاء:

يكون دائما دموياً (نزفياً، أحمر) ويتعرض للتحلل الإنتاني مما يؤدي إلى تآكل جدران الأمعاء وتطور الالتهاب البريتوني، ومن أسباب هذا الاحتشاء انعقاد الأمعاء وانحصار الفتق incarceratio herniae وتصلب الأوعية واتحادها بالخثرة بصورة

Scanned with CamScanner

نادرة. وهنا يلاحظ زوال لمعة الأغشية المصلية وحدوث توذم وترسب الهيموسدرين في اللمعة مع سوائل دموية.

عواقب (مصير) الاحتشاء:

تعد حالات الاحتشاء بأنها إصابات أو أضراراً لا رجعية للنسج، ويتميز الاحتشاء بنخر الخلايا المتنية والنسيج الضام. ويؤدي النخر إلى تفاعلات التهابية حادة في النسج المحيطة وإلى ركود دموي وهجرة الخلايا العدلات. وتؤدي الأنظيمات التي تفرزها العدلات إلى تحلل النسج الميتة في منطقة الاحتشاء. وعند تميع الكتل النسيجية المنخورة تبتلعها الخلايا البالعة الكبيرة، وتتبدل خلايا الالتهاب الحاد بخلايا لمفية وبالعات كبيرة. ويمكن أن تشارك الخلايا اللمفية والمصورية في الرد المناعي على مولدات الضد antigen الخلوية الداخلية المتحررة في حالة النخر. فمثلا السيتوكينين الذي تفرزه خلايا الالتهاب المزمن يعد مسؤولا بصورة جزئية عن تحريض التليف وإعادة تكون الأوعية الدموية vascularisatio. ويعقب ذلك تشكل نسيج حبيبي وفي النهاية يتكون ندبة.

يتميز سير الاحتشاء في الدماغ عما سبق بأن الخلايا المنخورة تتعرض للتميع بسبب تحرر أنضيمات خاصة (أنزيمات التحلل الذاتي). وتصادف العدلات بصورة أقل مما هوفي الاحتشاء في الأعضاء الأخرى. ويتم ابتلاع الخلايا الدماغية المتميعة عن طريق خلايا بالعة خاصة (**الخلايا الضمامية البالعة microglia**)، التي تظهر على شكل خلايا ضخمة ذات هيولى حبيبية باهتة رغوية (كرات شحمية بروتينية).

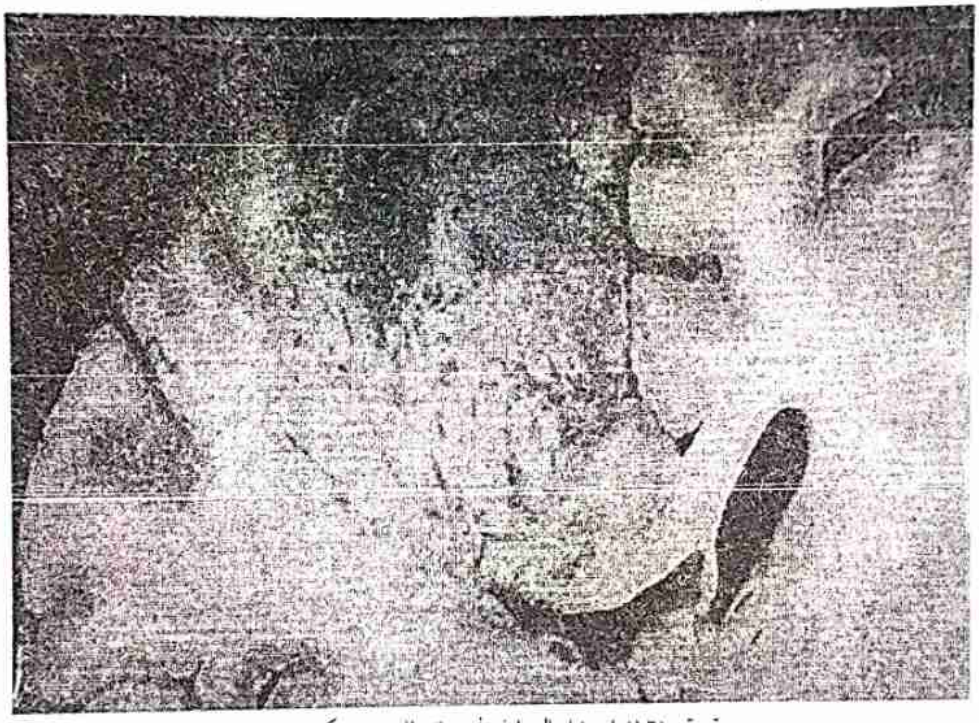
تتبدل **سرعة وزمن الاحتشاء** اللازمان للشفاء بالاعتماد على مساحة الجزء المتضرر أو المصاب. حيث يمكن أن يعود الاحتشاء الصغير إلى وضعه الطبيعي في غضون (١٢) أسبوع، أما الاحتشاء الكبير الحجم فيمكن أن يحتاج إلى (٦٨) أسبوعا أو أكثر.

وقد تتعرض الاحتشاءات البيضاء إلى تحلل ذاتي لا إنتاني asepticus مع حدوث تجدد كامل. وتعد الاحتشاءات التي تتطور على شكل نخر جاف من أكثر الاحتشاءات التي

Scanned with CamScanner

تنتهي نهاية حسنة، كحالة **التعضي وتكون الندب**، ويمكن أن ينتهي تعضي الاحتشاء **بتكلسه**. ويحدث أحيانا ترسب الهيموسدرين في حالة تعضي الاحتشاء الأحمر وكذلك في مكان الاحتشاء الذي يتحول إلى نخر لا تخثري (مائع) كما هوالحال في الدماغ حيث تتشكل حويصلة.

(لاحظ الصورة رقم ١٦):



صورة رقم (١٦) احتشاء الدماغ (نخر مائع للنسيج وتكون حويصلة)

اضطراب محتوى النسج من السوائل:

تعد السوائل النسيجية فقيرة بالالبومين وتحتوي على ١-٢% على الأغلب، ويرتبط الألبومين في الخلايا بالألبومين الكالويدي (الغروي)، ويرتبط بالألبومين وبالمواد الأساسية في النسج الضامة الغليكوأمينوغليكونات. وتوجد كتلتها الرئيسية في المواد الأساسية بين الخلوية. ويظهر اضطراب محتوى النسج من السوائل إما زيادة أو نقصانا.

Scanned with CamScanner

الجزء العملي

Practical part

Scanned with CamScanner

المقدمة : Introduction

يتناول علم التشريح المرضي (الباثولوجي) دراسة الأمراض بطريقة علمية معتمدا على طرق عديدة متنوعة، ولا يقوم بذلك لوحده وإنما بمساعدة علوم الطب الأخرى كالكيمياء الحيوية وعلم النسج والوراثة وعلم المناعة والأحياء الدقيقة وغيرها...الخ.

يقسم التشريح المرضي إلى قسمين رئيسيين: أو لهما التشريح المرضي العام الذي من خلاله تُدرس الظواهر المرضية التي تتعرض لها العضوية الحية، مثل الالتهاب والأورام واضطراب التمثيل (الأيض) بغض النظر عن علاقتها المباشرة بالأعضاء التي حدثت فيها. أما ثانيهما فهوالتشريح المرضي الخاص الذي يتناول دراسة الظواهر المرضية في عضوأونسيج ما. مثال ذلك دراسة آفات القلب والدوران أو آفات العظام أو الجهاز التنفسي أو الجلد وهكذا.

يقصد بالآفة (Lesion) التغيرات التي تحدث في مكونات الجسم الحي في أثناء المرض والتي تتجلى بالأعراض السريرية التي تظهر على العضوية.

وتعد الآفة عضوية حينما تتناول بنية عضوأونسيج أو خلية أو جزء منها. وتعد وظيفية عندما تكون تعبيرا عن اضطراب في أداء العضوأوالنسيج أو الخلية. ويمكن للآفة أن ترى بالعين المجردة وتدعى آفة عيانية مثال ذلك تضخم الكبد، خراج الرئة، الورم، الضمور، ويمكن أن لا تلاحظ بالعين المجردة وتظهر تحت المجهر فتسمى آفة أو تغير مجهري أو نسيجي.

يمكن التعرف إلى مختلف الآفات والتغيرات من مقارنة شكل العضوأوالنسيج أو الخلية في الحالة الطبيعية مع شكلها في أثناء المرض، وهذا يتطلب معرفة دقيقة للتكوين التشريحي والنسيجي الطبيعي للأعضاء والأنسجة والخلايا ولاسيما أخصائي التشريح المرضي.

تقسم الأسباب المؤدية إلى حدوث الأمراض إلى فئتين كبيرتين هما: أسباب وراثية وأسباب مكتسبة. تتعلق الأولى بالصبغيات والمورثات المحمولة عليها ويكون

Scanned with CamScanner

ذلك بنقص في عدد هذه الصبغيات أو في حرف منها أو بزيادتها أو بظهور مورثات جديدة غير طبيعية وهذا يدعى بالطفرة. أما المكتسبة فهي كثيرة ومتعددة ومختلفة كالاذيات الفيزيائية والكيميائية والانتانية وغيرها.

ما الغاية من التشريح المرضي؟

يسهم التشريح المرضي في الوصول إلى تشخيص مؤكد للمرض من خلال فحص الآفة والتعرف إلى مكوناتها وبالتالي المساعدة في اختيار العلاج المناسب وتوجيهه وتحديد الإنذار المناسب للمرض والوقاية منه، يظهر ذلك جليا في تشخيص الأورام والسرطانات المبكرة حيث يمكن تشخيص الورم قبل استفحاله عند إجراء الفحص النسيجي.

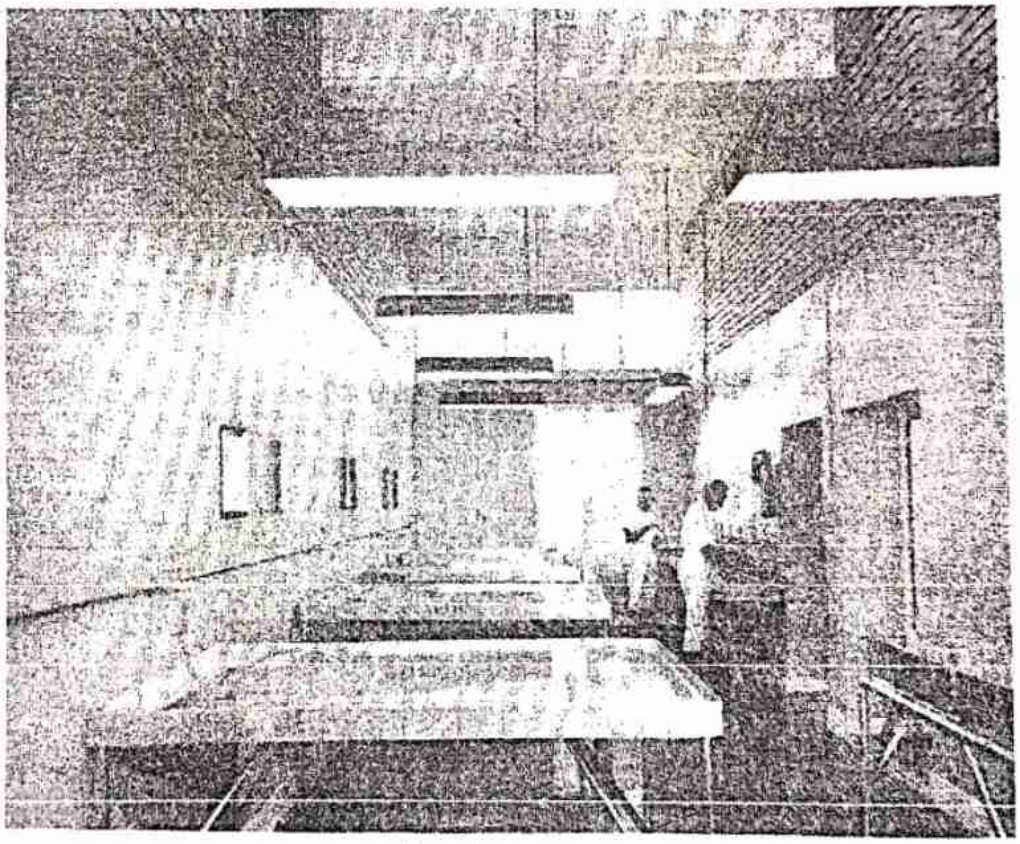
ويساعد فتح الجثة (تشريح الحيوان النافق) Autopsy في دراسة الأعضاء المرضية والتحقق من دقة التشخيص السريري للأمراض وتحديد انتشار الآفة وتبيان السبب والآلية في كثير من الحالات ولهذا أثره في تقويم فعالية العلاج عند الحيوانات المصابة بنفس الآفة.

Scanned with CamScanner

المشرحة (قاعة التشريح) والأدوات المستعملة في التشريح

تُشرح جثث الحيوانات في غرفة خاصة مصممة لهذا الغرض تدعى صالات التشريح أو المشرحة.

وهي تتواجد في الكليات والمعاهد البيطرية والمخابر وفي معامل حرق الجثث والتي ترسل إليها الجثث النافقة لإعطاء الرأي الفني حول نفوق الحيوان وللتخلص من مخلفات الجثة خشية تلوث البيئة.

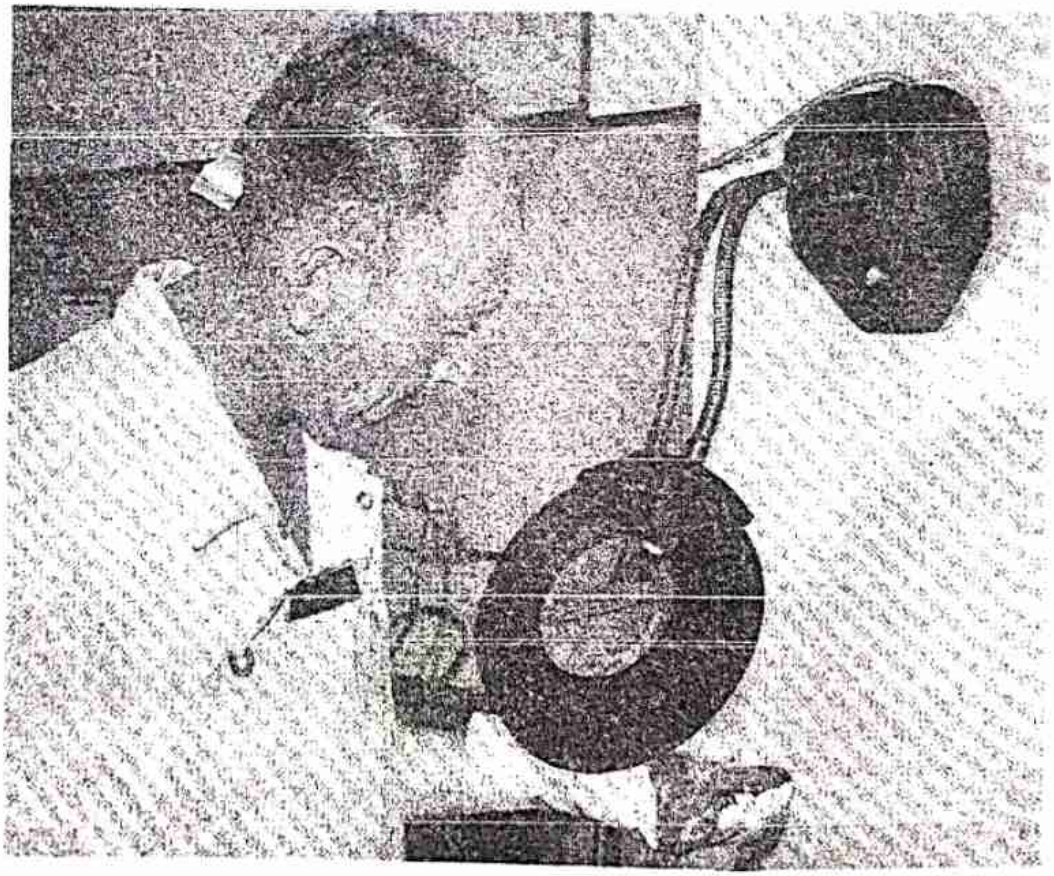


وإذا تعذر وجود هذه المشارح يتم تشريح الحيوان بالقرب من حفرة حرق الجثث ويحذر فتح الجثث في المزارع وبالقرب من المراعي ومنبع الماء أو النهر خشية انتشار الوباء.

Scanned with CamScanner

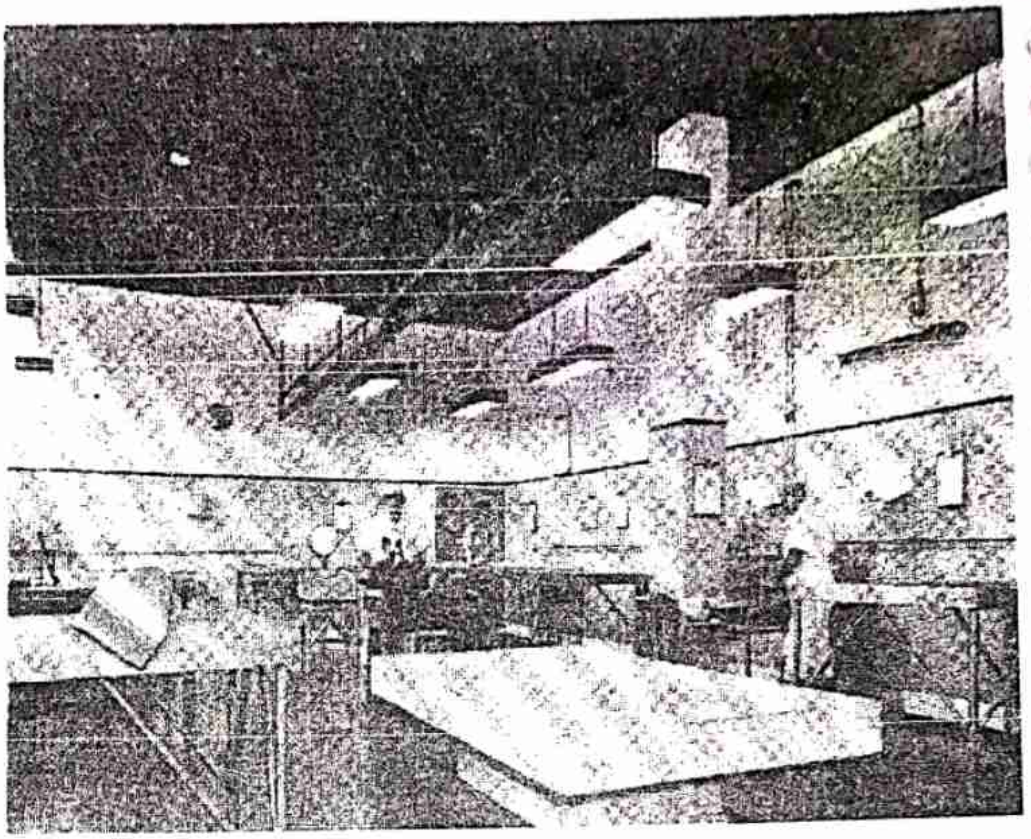
مواصفات غرفة التشريح: يجب مراعاة بعض الشروط الفنية الخاصة بالمشرحة ومنها:

١. الإنارة الجيدة في الليل والنهار: ففي الليل تستعمل لمبات النيون القوية التي تعطي ضوءاً يشبه ضوء الشمس العادي. وتثبت المصابيح (النيون) فوق كل طاولة مؤلف من ثلاث مصابيح استطاعة كل واحد (٤٠) واط ومرتفعة عن الطاولة (١,٧) متر وأما الإنارة النهارية فتتم بالنوافذ التي يجب ألا يقل حجمها عن خمس حجم الجدار. كما يجب أن تحوي مكبرة مضاءة حتى يتسنى للفاحص رؤية العينات تحتها بوضوح وهذه المكبرة يجب أن تكون كثبتة في جدار غرفة التشريح.



٢ـ التهوية الجيدة باستعمال مراوح خاصة تبدل الهواء بسرعة في غرفة التشريح.

Scanned with CamScanner



٣. سهولة تنظيف المشرحة وتعقيمها: فالجدران يجب أن تكون من مواد سهلة التنظيف كالبورسلان كذلك الأرضية. ويجب أن تصل للمشرحة المياه الباردة والساخنة وتخرج منها مجارير الصرف الصحي التي تجمع في مستوعب خاص يعقم قبل إرساله إلى المجرى العام بالمدينة. ويجب أن تكون واسعة ومغطاة بشبك حديدي متين أو من المعدن الكروم وهذا أفضل وفي كل قسم من المعدن يوجد قفص ذوفتحات أصغر من فتحات الشبك العلوي حتى لا يسمح بمرور الفضلات التي يمكن أن تتراكم وتسد مجرى التصريف.

Scanned with CamScanner

٤. تجهز المشرحة بوسائل تساعد في عملية التشريح كالروافع الكهربائية تتحرك على سكة حديدية خاصة ليتسنى نقل الحيوانات الكبيرة من الشاحنة إلى مناضد التشريح.

٥. كما يجب أن تحتوي صالات التشريح على المناضد الصغيرة والكبيرة والتي يجب أن تكون محمولة على عجلات تسهل من حركتها كما يجب أن تكون ذات حواف عالية لتمنع سيلان السوائل وأن يكون لهذه المناضد تصريف جيد ومزودة بمأخذ ماء بارد وساخن من أجل التنظيف

٦. ويجب أن تحوي صالات التشريح على وحدة للخزن خاصة لحفظ العينات والملابس.

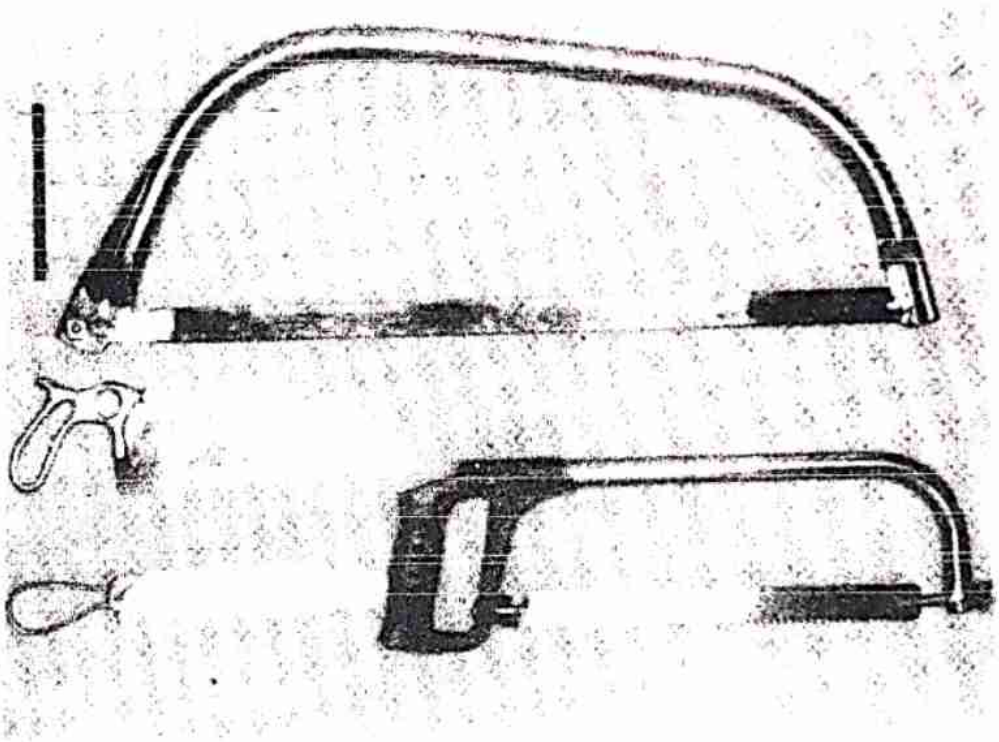
٧. كما يلحق بصالات التشريح حمامات خاصة وغرفة براد ليتم حفظ العينات الصغيرة والكبيرة ريثما يتم إرسالها إلى المخبر لإجراء الفحوص التكميلية عليها. ومتحف لحفظ العينات مع المحرقة الخاصة التي تحرق فيها بقايا الجثث.

٨. ويجب أن يكون في مدخل البناء حوض لتعقيم دواليب السيارات.

Scanned with CamScanner

والشيء هام في عرفه التشريح هو التصرف الشخصي السليم والعمل بقدر المستطاع بكل هدوء وسكينة وراحة تامة وعدم نثر بقايا الجثة عشوائياً في المكان والمحافظة على سلامة الأشخاص والبيئة المحاورين.

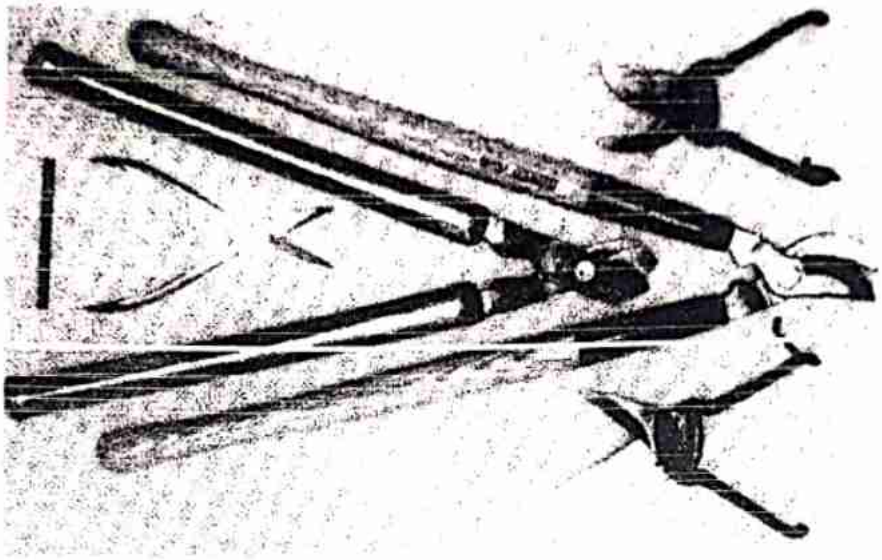
وصف الأدوات المستعملة في صالات التشريح: تستعمل لتشريح الجثث أدوات حادة ومتينة وغير قابلة للصدأ. تنظف جيداً بعد كل عملية تشريح وتعقم وتحفظ في حراسة خاصة ومن هذه الأدوات نذكر:



١. المشارط الجراحية الصغيرة والكبيرة.

٢. سكين حاد ورفيع لفحص الدماغ.

Scanned with CamScanner

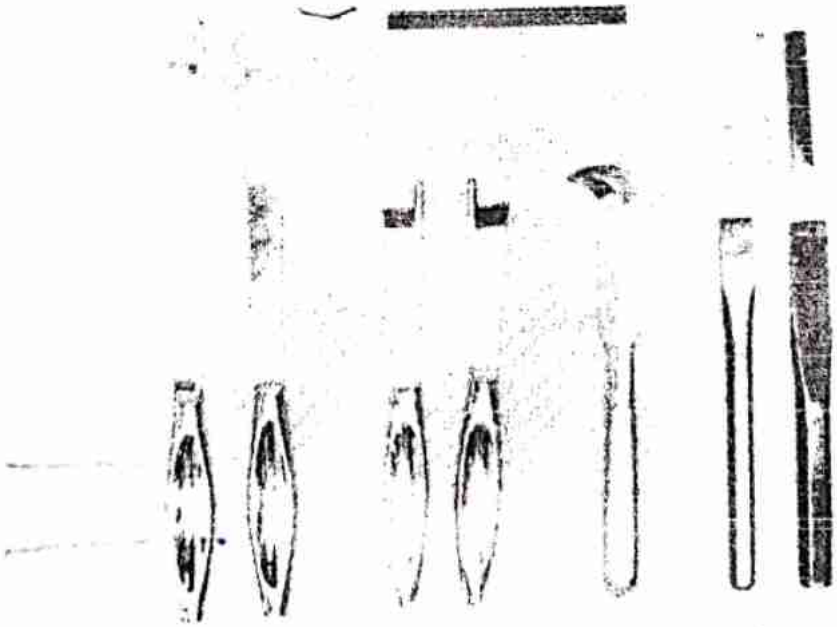


٣. مقصات عامة وخاصة وقسم منها مدبب الرأس لفتح الأجواف.

٤. السكين الحاد لسلخ الجثة وتقطيعها.

٥. ملاقط جراحية خاصة.

٦. منشار عظمي ومقصات خاصة لتقطيع الأضلع ومطارق مع خيطان خاصة لربط الأعضاء الأسطوانية وشاش لحفظ العينات.



٧. أوزان ومكاييل خاصة مع آلة لجلخ السكاكين.

٨. معدات التعقيم الضرورية.

وفي كثير من الحالات تكفي بعض الأدوات الصغيرة لفتح الجثة وخصوصاً عند الحيوانات الصغيرة والطيور (كالمشرط والمقص).

Scanned with CamScanner

تشريح الجثة

الهدف من تشريح الجثة:

يتم تشريح الحيوانات من أجل مجموعة من الأهداف منها:

١- للدراسة والنظر إلى التغيرات المرضية التي تشاهد بالعين المجردة وذلك لتشخيص الأمراض حيث يؤدي تشريح الجثث دوراً هاماً في تشخيص الأمراض الوبائية وذلك لأن كل مرض من الأمراض له أعراضه التشريحية الخاصة به.

٢- يؤدي تشريح الجثة دوراً كبيراً في الطب الشرعي وذلك عندما تنفق الحيوانات بصورة غير طبيعية (كالتسمم مثلاً).

فالغاية المرجوة من تشريح الجثث هي تبيان سبب نفوق الحيوان وإعطاء الرأي الفني حول المرض وانتشاره والوقاية منه.

إن الفحوص الإكلينيكية للجثة قد لا تستطيع أن تكشف كافة الأمراض بشكل أكيد بل تبقى بعض النواقص التي لا تكتمل إلا بعد فتح الجثة. كما أنه في كثير من الحالات لا تكفي رؤية التغيرات المرضية بالعين المجردة لمعرفة نوع المرض وحصر أسبابه عندئذ لابد من اللجوء إلى الفحوص التكميلية كالفحوص النسيجية أو الجرثومية أو الفيروسية أو الطفيلية أو التسممية.

ومن أجل الحصول على نتائج مرضية من خلال تشريح الجثة لابد من إجراء فتح الجثة خلال أقصر وقت ممكن بعد نفوق الحيوان وخصوصاً في الأماكن الحارة وذلك نظراً لسرعة تفسخ الجثة مما يؤدي إلى صعوبات في تحديد بعض التغيرات بل وقد يجعلها مستحيلة.

تجنب اصابات العمل واتقاء الأمراض: تتلخص الإجراءات الوقائية أثناء العمل بهدفين رئيسيين:

Scanned with CamScanner

الهدف الأول: هومنع انتشار الأوبئة والأمراض المعدية ويتحقق ذلك من خلال وضع المعقمات أمام أبواب قاعات التشريح كما أنه يجب تعقيم عجلات السيارات أثناء الدخول والخروج من وإلى قاعة التشريح.

الهدف الثاني: هومنع إصابة المشرح ومساعديه بأي جروح وعدم تلوثها إذا شلت وحمايتها من العدوى بمسببات العدوى المختلفة وتحقيق هذا الهدف يجب أن يتقيد المشرح ومساعديه بارتداء المريول والسروال الخاصين بالعمل والحذاء البلاستيكي الخاص مع ارتداء القفازات المطاطية.

وعند احتمال وجود أمراض تنتقل إلى الإنسان يجب وضع نظارات خاصة أثناء فتح الجمجمة أو العمود الفقري لفحص الدماغ كما يحظر التدخين وتناول الأطعمة في قاعة التشريح وذلك بوضع إعلانات توضح ذلك على أبواب القاعة.

وإذا حصل جرح أثناء العمل (عند فحص حيوان مصاب بالكلب مثلاً) فيجب الاتصال بالطبيب أو بمركز التلقيح مباشرة كما يجب أن تكون مركبات التعقيم جاهزة باستمرار لتعقيم الأرض والمناضد والأيدي وأدوات التشريح ومن هذه المركبات: مركبات الصوديوم والأمونيوم كما يمكن استعمال الفورمالين عند الشك بمرض الكزاز والجمرة الخبيثة مع التنظيف بخرطوم ماء باستمرار.

تعليمات عامة حول تشريح الجثة:

١- عندما يقوم المشرح بتشريح الجثة يجب الانتباه إلى أن لا يكون تشريح الجثة وسيلة لنقل الأمراض المعدية لذلك يجب في البداية أخذ عينة صغيرة من دم الحيوان (الأذن) وتلوينها حسب طرق تلوين الجراثيم وإذا كانت الإصابة بالجمرة الخبيثة فيجب أن لا تشرح الجثة أبداً وإنما يتم اتلافها فوراً مع التعقيم.

٢- عدم رمي أجزاء من الحيوان في الأماكن غير المخصصة لذلك.

٣- يجب أن لا يقوم المشرح بحركات اضافية قد تؤدي إلى تلوث ملابسه.

Scanned with CamScanner

٤- الأجهزة والأدوات المستعملة في التشريح يجب أن تغسل بماء ساخن مع الصابون وفي حالات الأمراض السارية أو المعدية تعقم بالفرن الجاف أو بالغلي أو باستعمال الصاد المؤصد أو بمعقمات أخرى. وفي حالة التشريح من دون استعمال كفوف مطاطية تغسل الأيدي جيداً وتعقم بالمطهرات مثل الكحول أو برمنغنات البوتاسيوم.

Scanned with CamScanner

طرق تشريح الحيوانات:

يتم تشريح جثث الحيوانات النافقة بثلاث طرق وهي:

١. الطريقة العامة.

٢. طريقة فتح الأجواف.

٣. طريقة فتح الأجهزة.

ففي الطريقة العامة يتم معاينة الأعضاء والأجهزة بالتدريج من الفم حتى فتحة الشرج. هذه الطريقة سهلة ولكنها لا تحافظ على روابط الأعضاء الفيزيولوجية ونلجأ إليها لفحص التغيرات العيانية الظاهرة في الجثة.

بالطريقة الثانية يتم فتح كل جوف من أجواف الجسم وتفحص الأجهزة المتواجدة فيه أو المارة منه. وبهذه الطريقة نحافظ على الرابط العضوية للجثة. ونقوم بهذه الطريقة بفحص الجثث الصغيرة كالكلاب والقطط والطيور والأرانب.

أما **طريقة فحص الأجهزة** فيؤخذ كل جهاز على حدا حتى ولوأنه مار في أكثر من جوف فنقوم بفحص جهاز الهضم وملحقاته، جهاز الدوران، جهاز التنفس، الدماغ والجهاز البولي والتناسلي

في كثير من حالات التشريح نلجأ للطرق المختصرة التي نعاين خلالها مكان الإصابة والأجهزة المتغيرة. ولكي ننظم عملية التشريح نلجأ لتسلسل معين متبع في جميع صالات التشريح بالعالم ويتم على مراحل ومنها:

١. تسجيل الحالة وجميع المعلومات الضرورية عن الحيوان.

٢. الفحص الخارجي للجثة.

٣. الفحص الداخلي.

٤. أخذ العينات وإرسالها للمخابر.

٥. كتابة التقرير وإعطاء الرأي الفني عن حالات النفوق، التشخيص الأولي للحالة الذي يتأكد بنتائج الفحوص المخبرية ويدون في خاتمة التقرير.

Scanned with CamScanner

كمثال نوضح طريقة تشريح المجترات

تشرح الأبقار في المزارع أو في مشارح خاصة معدة لهذا الغرض وبحضور المسئول الأول في المزرعة بسبب الأهمية الاقتصادية لهذه الحيوانات، وتدون كافة المعلومات المتعلقة بحياة الحيوان وظروف احتوائه وتغذيته ووضعه الصحي وعلاجه، كما تعمل اختبارات جرثومية على شرائح من دم الأذن لتحري جراثيم الجمرة الخبيثة قبل فتح الجثة.

تفحص الجثة من الخارج ويتم التعرف إلى العمر التقريبي للحيوان من القرون والأسنان، وعند صغار العجول يحدد العمر بالتغيرات في منطقة السرة والأظلاف، ففي العجول حديثة الولادة تكون السرة رطبة والأظلاف طرية ثم يجف الحبل السري وتسقط بقاياه بعد مرور أسبوعين، وبعمر شهر لا توجد آثار في منطقة السرة وتكون الأظلاف قاسية جداً. كذلك يحدد العمر عند الأغنام بالأسنان وبعد ١٠- ١٢ سنة تسقط الأسنان فلا يمكن تحديد العمر.

فحص التغيرات العيانية والعلامات الرمية على الجثة من الخارج:

تبرد الجثة ببطء شديد عند الأبقار بسبب كتلة العضلات الكبيرة فيها، وعند الأغنام بسبب سماكة الصوف وغالباً ما ترتبط برودة الجثة مع حالة الجسم المرضية ودرجة حرارة الوسط المحيط.

الصمل الرمي يظهر عند الأبقار بسرعة ووضوح ويرتبط مع سماكة العضلات ويكون ضعيفاً عند العجول والحيوانات الهزيلة، نقاط الوفاة تظهر بعد سلخ الجلد وتلاحظ في الأجزاء السفلى من الجثة والأحشاء إلى جانب الركود الدموي، تتفسخ جثث الأبقار والأغنام بسرعة بسبب تواجد الغازات والجراثيم المتعايشة في الكرش كما يحدث تحلل ذاتي لمخاطية الكرش والأنفحة، ويتلون جدار البطن باللون الأزرق المخضر بعد مرور يوم على النفوق، وتنتفخ الجثة فيبرز المستقيم للخارج.

أثناء سلخ الجلد تدون التغيرات المرضية التي تظهر على السطح الجلدي وتحته، كذلك تفحص الأعضاء التابعة له كالضرع، والأظلاف، والأعضاء التناسلية، والعقد اللمفاوية

Scanned with CamScanner

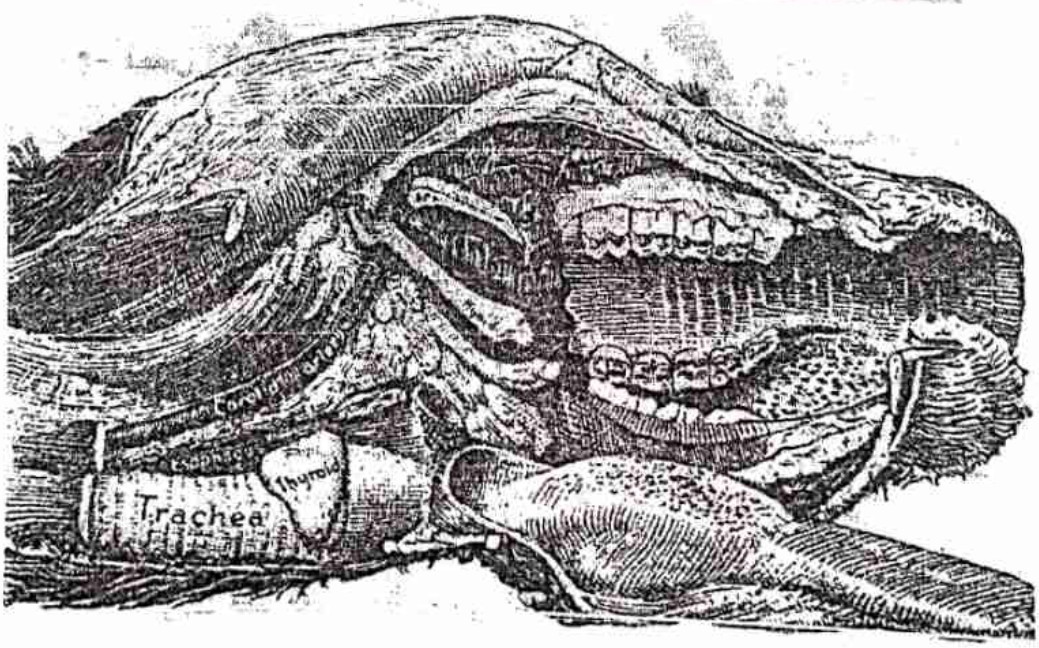
الخارجية (أسفل الفك، خلف البلعوم، أمام عظم اللوح، فوق الضرع، وأمام الفخذ) وتلاحظ التغيرات المرضية فيها.

عند فحص العضلات تعمل مقاطع عرضية فيها، وخصوصاً تفحص عضلة الكتف والكفل والعضلة الماضغة (فتلاحظ اليرقات والإصابة بالحمرة العرضية فيها). وعند فحص العظام والمفاصل تلاحظ تغيراتها المرضية، فمثلاً مرضي الكساح ولين العظام يلاحظ ضمور فقرات الذنب وسهولة كسر العظام مع ذوبان الضلع الأخير وتضخم المشاشات العظمية وانحناء العظام الطويلة.

الفحص الداخلي

توضع جثث المجترات على جانبها الأيسر ليكون الكرش من الأسفل لأنه أكبر أجزاء المعدة الأمامية وقد تعلق الجثة بخطاف خاص من عقبها ليسهل نزع الكرش والأمعاء.

تقص الأطراف اليمنى الأمامية والخلفية من مفاصلها المرتبطة بالجثة ويزال الضرع والأعضاء المذكرة أما جثث الأغنام والعجول الصغيرة فتشرح بوضعية الظهر، عند انتفاخ الجثة يتم فتح البطن بحذر وتزال الشحوم من الجدار البطني والبريتوان ويلاحظ توضع الأعضاء الطبيعي والسوائل الموجودة في جوف البطن، نوعها، وكثافتها، كما تعاين الأغلفة المصلية للأحشاء.



Scanned with CamScanner

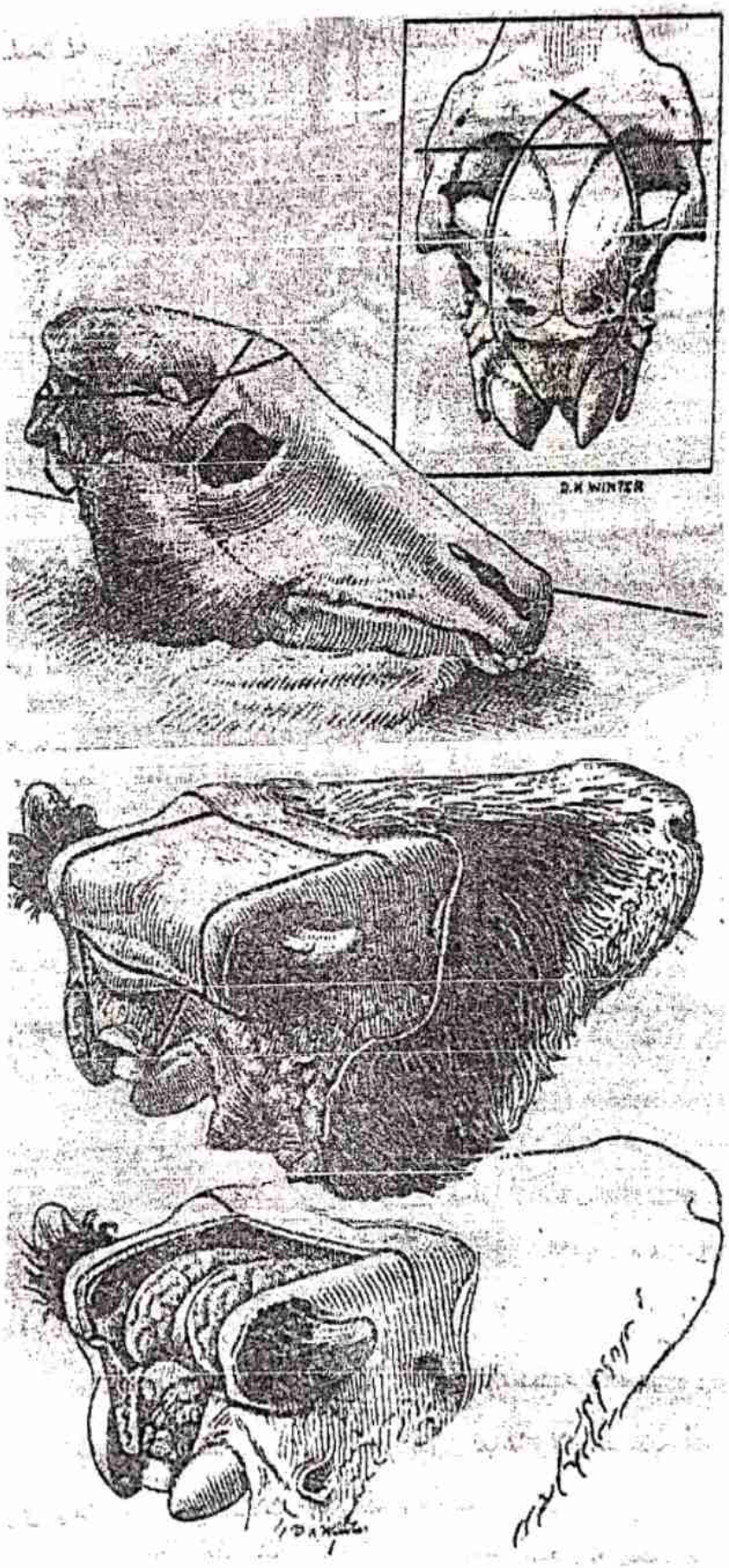
تسحب الأحشاء الداخلية من البطن قبل فتح الصدر ما عدا حالات الجسم الغريب في القلب والطلق الناري في الصدر فيتم فتح الصدر أو لاً.

تربط مداخل ومخارج جهاز الهضم ويسحب الطحال ويعاين بعناية وحذر، كما يعزل كل من الكبد والبنكرياس والكلى والمثانة والرحم بعيدا عن الجثة للمعاينة ويترك الكرش والأنفحة والأمعاء لفحصها مع الجثة، بعدها يفتح التجويف الصدري وتعاين الأعضاء والسوائل فيه، فهي قليلة صفراء باهتة في الحالات الطبيعية وغزيرة ملونة في الحالات المرضية كما يلاحظ التصاق غشاء الجنب مع الرئتين، يفتح جوف الصدر بنشر عظم القص والنصف الأيمن من القفص الصدري، وقد تسحب أعضاء جوف الصدر من الخلف بعد شق عضلة الحجاب الحاجز من جانبيه وتؤخذ هذه الأعضاء مع اللسان والبلعوم والحنجرة والرغامى.

فتح الجمجمة عند الأبقار

بعد إزالة النسيج العضلي من الرأس تفتح الجمجمة بعمل مقطع عرضي لعظام الجمجمة فوق الحجاج مباشرة وبعمل مقطعين من زاويتي العين حتى الفتحة القحفية الرأسية، ينشر العظم بالمنشار حتى زوال مقاومته وعندها تستعمل مقصات مدببة لإزالة النسج الرخوة ونزع الدماغ، تدون كافة التغيرات المرضية في التحاويف. أما عندما لا يكون فحص الدماغ مهما فيقص الرأس إلى نصفين بعيدا عن الخط المتوسط بمسافة (١– ١,٥) سم للمحافظة على سلامة الحاجز الأنفي.

Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner

معاينة الأحشاء الداخلية

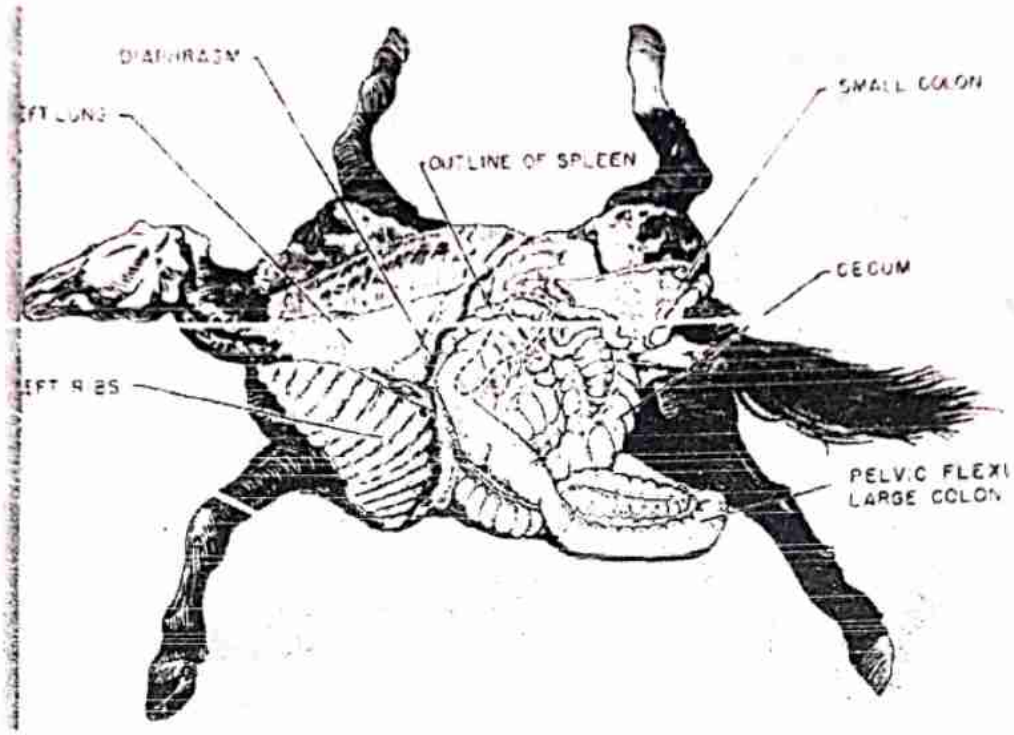
فحص الطحال:

يعد الطحال مرآة للجسم ويتغير بسرعة في حالات الأمراض الإنتانية، يتلون طبيعيا باللون الأحمر الخمري وتأخذ الجسيمات اللمفاوية شكل بقع أو أحزمة باهتة اللون، يعمل مقطع في الطحال ويفحص ويدل بروز اللب الطحالي للخارج على تضخم الطحال، بحافة السكين يكشط الدم وتلاحظ كميته في الطحال ولونه كما تقدر كثافة العضو، فالطحال الإنتاني يتحول إلى عصيدة قطرانية ويتفتت بسهولة في اليد، ويقسوالطحال عند الإصابة بالطفيليات الدموية ويصبح لحميا بسبب التضخم والتعويض في الجسيمات اللمفاوية، وفي داء الليكوزيس يتضخم بشدة (١متر طولا و٢٠- ٣٠ سم عرضا بوزن يبلغ ٣٠ كغ أحيانا).

فحص الكبد:

يعاين بفحص الحواف الخارجية والمحفظة ويقاس بهما التضخم والضمور، يجس العضوباليد وتلاحظ متانة النسج فيه، كما تعاين التغييرات العيانية الظاهرة من نزف وخراج وأكياس مائية وديدان كبدية، وبعمل شرائح متوازية يفحص متن الكبد وتدون تغيراته المرضية، كما تعاين المرارة وكمية ونوعية السوائل التي تحويها وسلامة غشائها المخاطي.

Scanned with CamScanner



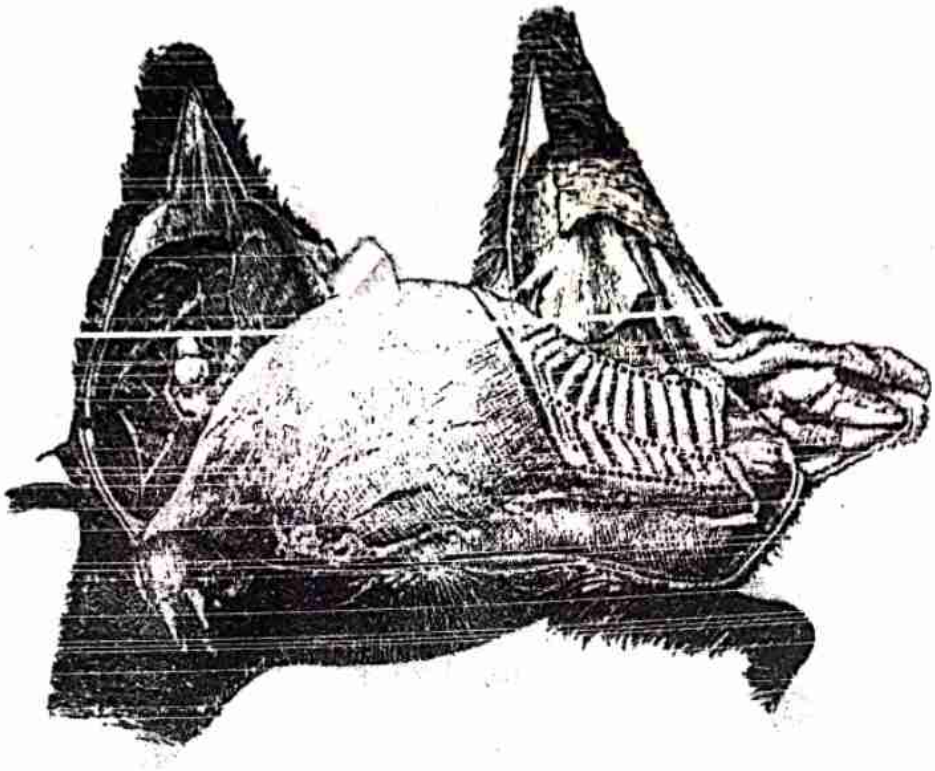
فحص ومعاينة الكلية:

تعاين خارجيا بالنظر والحس وداخليا بعد عزلها عن الجثة وقطعها إلى نصفين وتدون التغيرات في الخارج والداخل، كما تعاين الحويضة ومعها الحالبان والمثانة ويفحص الكظر والرحم والمبايض.

معاينة القلب والرئتين:

تلاحظ عيانيا التغيرات المرضية فيها، فالقلب السليم مخروطي الشكل ويأخذ شكل الكرة في حالات التضخم، وقد تظهر تغيرات في التامور تدل على طبيعة المرض، تأخذ شكل القيح الصديدي في التهاب الشبكية الحكمي، تقارن عضلتا البطين الأيسر والأيمن وتعاين الخثرة الدموية بجوف القلب ويفحص الشغاف بدقة. كما تعاين الرئتان بالفحص الخارجي وبالقص عن طريق التفرعات القصبية للفحص الداخلي وتلاحظ حالات التكبد والانتفاخ والديدان الرئوية وغيرها من التغيرات المرضية.

Scanned with CamScanner



فحص المعدة والأمعاء:

يحدد مقدار الامتلاء والانتفاخ فيها مع الانتباه إلى التفريق ما بين الانتفاخ الرمي والنفخة أثناء حياة الحيوان، فالأوعية الدموية أثناء الحياة تكون قليلة المحتوى الدموي نتيجة ضغط الغازات على جدار الكرش في حين أن الدماء بعد النفوق تتوضع في نصف الكرش الأسفل نتيجة الانتفاخ الرمي.

تفتح المعدة وتوابعها حسب الروابط النسيجية، فيفتح الكرش في البداية بالقوس الكبير مرورا بالشبكية وأم التلافيف فالأنفحة حيث تفتح من قوسها الصغير، وتعاين الشبكية بحذر وتلاحظ الأجسام الغريبة الحادة فيها، وعند صغار الحيوان تفحص الأنفحة بعناية وحذر لأنها أكبر أجزاء المعدة. أما الأمعاء فتعاين من الخارج وبعد الشق الطولي يفحص محتواها وتدرس تغيراتها المرضية.

وفي النهاية يفتح الدماغ والنخاع الشوكي ويعاينان، وتسجل المعلومات كافة في التقرير التشريحي ثم تحرق الجثة أو تطمر عميقا في التراب وتوضع طبقة كلسية فوقها

Scanned with CamScanner

وتدون طريقة التحنيط منها في التقرير مع العينات المرسلة للمخابر، ويعد المشرح المسؤول الأول عن هذا التقرير ويوقعه مع مدير المزرعة.

يعتمد علم التشريح المرضي على تعورئيس على تشريح الحيوانات النافقة أو المذبوحة اضطراريا بهدف وضع التشخيص الصحيح والسليم لحالة النفوق أو الموت المفاجئ، ووضع الخطوط الأساسية لأساليبها ومعرفة أسبابها وأخذ العينات اللازمة للفحص النسيجي قبل وبعد الموت حسب الحاجة.

يجب أن يتم تشريح الجثث بنظام وظروف صحية جيدة للحفاظ على السلامة العامة والخاصة وإجراء الفحوص الدموية لاستثناء الإصابة بالجمرة الخبيثة لأنه يمنع فتح الجثة في هذه الحالة.

يتم فتح الجثث للتعرف على التغيرات المرضية في أثناء الحياة وبعد الموت وتفريقها من بعضها البعض، وكذلك للتعرف على كيفية أخذ العينات المرضية اللازمة وكيفية تثبيتها وإرسالها إلى المخبر المختص، ويجري فتح الجثث أيضا للاستفادة من الحالات المرضية وأخذها وتثبيتها وحفظها كعينات يطلع عليها طلاب الطب البيطري أو غيرهم من المهتمين وتكوين متاحف خاصة تستوعب هذه العينات التي يمكن أن تشمل جميع الحالات المرضية المصادفة لدى الحيوانات المستأنسة أو غيرها.

ما هي الشروط الواجب توفرها لتشريح الجثث؟

١- اختيار المكان المناسب والمضاء جيدا والمريح للعاملين.

٢- تأمين جميع الأدوات اللازمة للتشريح من مقصات ومشارط وملاقط ومطرقة ومنشار وغيرها.

٣- الحفاظ على البيئة المحيطة وعدم ترك أي بقايا بعد التشريح وغسل المكان جيدا.

٤- معرفة ترتيب مراحل فحص الأعضاء.

٥- معرفة الأجزاء المصابة وكيفية أخذها وتثبيتها لتحضيرها للفحص النسيجي المجهري.

Scanned with CamScanner

تحضير وحفظ العينات للفحوص التكميلية

تؤخذ العينات لكي يتم فحصها عن طريق المجهر وتبيان التغيرات غير المرئية بالعين المجردة في النسج والخلايا ولكل مرض خاص عينة تؤخذ للفحص فمثلاً:

الجمرة الخبيثة: يرسل شريحة دموية أو الأذن الخارجية.

حمرة الخنازير: العظام الطويلة، الطحال، الكلية

البروسيلا: الجنين الميت، المشيمة، الدم، الحليب.

السل والرعام: الجزء المصاب من الأعضاء.

الكلب: الدماغ.

نظير السل: المعي الدقيق والعقد اللمفاوية.

اللولبيات: الدم، البول، الكبد، الكلية.

وفي حالات كثيرة لا يكفي تشريح الجثة وفحصها بالعين المجردة لتشخيص بعض الأمراض وهنا لا بد من إجراء بعض الفحوص التكميلية المختلفة لمعرفة سبب الموت، ومن أهم هذه الفحوص:

الفحوص النسيجية – الجرثومية –الطفيلية – التسممية.

ويحدد نوع هذه الفحوص الاضافية النتائج التي تعطيها الفحوص التشريحية المرئية والمعلومات المعطاة عن الحالة الاكلينيكية للحيوان قبل الموت.

إن نتائج تشريح الجثة قد تكون غير واضحة أو سلبية إلا أنها تخالف المعلومات الواردة عن حالة الحيوان قبل النفوق وكمثال: فمن المعلومات الواردة عن الحيوان من استقصاء صاحبة أنه كان يعاني من اضطرابات عصبية بينما عند تشريح الجثة تبين أن سبب الموت هوالتهاب رئوي فهنا لا بد من إجراء فحوص نسيجية مجهرية للنسيج العصبي حيث أنه من الممكن أن التهاب الدماغ قد حصل عند سير المرض الأساسي المسبب للموت. ولكي تكون فحوص النتائج التكميلية صحيحة لا بد من حفظ العينات وعدم فسادها، لذلك لا بد من الاشارة إلى طريقة تحضير وحفظ العينات

Scanned with CamScanner

اللازمة لكل نوع من الفحوص التكميلية وسنتعرض فيما يلي إلى تحضير العينات للفحص النسيجي.

١- **تحضير عينات الفحص النسيجي:** المادة الأساسية المستخدمة لحفظ العينات اللازمة للفحص المجهري هي مادة الفورمالين حيث تمتاز هذه المادة بأنها تحفظ العينة وتثبتها حيث توضع العينة المرسلة في الفورمالين بتركيز (١٠%) مدة (٢٤ساعة) وهذا الزمن يتعلق بحجم العينة والتي غالباً يجب أن تكون بحجم (١-٢سم) ولكن في بعض الحالات لا يمكن أخذ قطعة صغيرة من العضوالمراد فحصه مثال: الأورام، الدماغ عند الحيوانات الصغيرة، الأجنة. ففي هذه الحالة يحفظ العضوبكامله أو يؤخذ قسم كبير منه ويوضع بالفورمالين ليوم واحد ويقسم بعدها من جديد ويحفظ بالفورمالين وينصح في حالات الدماغ أن يشق من الجهة السفلى ليدخل به الفورمالين بشل جيد.

٢- **تحضير عينات الفحص الجرثومي:** من أجل الحصول على النتائج الصحيحة للفحص الجرثومي لابد من مراعاة مايلي:

أ- نظافة العينات المرسلة أي خلوسطحها من الأقذار وخاصة محتويات المعدة والأمعاء فلذلك يجب أخذ العينات اللازمة للفحص الجرثومي من الأعضاء قبل فتح الجهاز الهضم وعند فتحه يجب أن لا تلامس محتوياته الأعضاء الأخرى.

ب-عدم غسل العينة.

ت-عدم لمس العينة من قبل المشرح قدر الإمكان حيث تؤخذ العينات بأدوات معقمة.

ث-الأعضاء البرانشيمية عند التشريح توضع على سطوح جافة ومرتفعة حتى تلامس سوائل الجسم

Scanned with CamScanner

ج- أن تكون كمية العينات المأخوذة للفحص الجرثومي كافية قدر الإمكان فمثلاً الكبلية تؤخذ بالكامل عند الحيوانات الصغيرة وأيضاً الطحال أما عند الحيوانات الكبيرة فيؤخذ جزء كبير منها.

ح- عند أخذ عينات من سوائل الأجواف (سائل جوف التامور، سائل أحد المفاصل، سائل الصدر أو البطن، خراج) يفضل ارسال العضوبكامله إلى الفحص دون فتحه أو يؤخذ منه كمية في أنبوب اختبار معقم.

إن مراعاة ما ذكر يعد شرط لا بد منه لتحقيق نتائج صحيحة للفحوص الجرثومية كما يجب اعطاء الفاحص الجرثومي نتائج تشريح الجثة على نحوعلمي ومختصر.

٣- **تحضير عينات الفحص الطفيلي:** تتلخص أهداف الفحص الطفيلي فيما يلي:

أ- المعرفة الدقيقة للطفيليات التي لا يستطيع أن يلاحظها أو يكشفها المشرح أثناء التشريح. ويتحقق ذلك من خلال:

عند الطفيليات الخارجية: تؤخذ الطفيليات مع قطع من الجلد من بداية الإصابة وترسل بسرعة إلى مخبر الطفيليات حيث أن الانتظار يعرضها للجفاف. أما في حالة الطفيليات الداخلية (ديدان) ويتم ذلك من خلال فحص محتويات المعدة والأمعاء حيث يوضع كل منهما في وعاء (كل على حدة) ويضاف لها كمية قليلة من الفورمالين أو الكحول وترسل إلى مخبر الطفيليات.

٤- **تحضير عينات الفحص التسممي:** المعلومات الواردة عن وضع الحيوان قبل النفوق ونتائج تشريح الجثة هي التي تفرض ضرورة إجراء الفحوص التسممية.

فعندما لا تظهر أسباب نفوق الحيوان بعد تشريحه وخاصة عند وجود تغيرات في أعضاء الدورة الدموية والمعدة والأمعاء والكبد والطحال تدعوللشك بالتسمم تؤخذ عينات الفحص التسممي.

تؤخذ عينات الفحص التسممي من الأعضاء التالية: القلب مع قليل من الدم – الكبد – الكلية – محتويات المعدة والأمعاء والأفضل أن يتم إرسالها دون فتحها.

Scanned with CamScanner

من الضروري مراعاة عدم ملامسة هذه الأعضاء لأي شيء وأن توضع في أوعية بلاستيكية. يرسل عادة مع العينات معلومات مختصرة ورئيسية من نتائج الفحوص التشريحية وعن الأعراض الإكلينيكية للحيوان قبل النفوق وعدد الإصابات في المزرعة التي ينتمي إليها الحيوان.

Scanned with CamScanner

تقنية اختيار العينات المرضية ومعاملتها لتحضير الشرائح النسيجية

Histological slides method

يتم في الحالات الضرورية بالإضافة للتشخيص عن طريق تشريح الجثة تشخيص الحالة بطرق الفحص النسيجي للعينات المرضية، لذلك فإن تقنية أخذ العينات لها أهمية قصوى في التشخيص، وهذه التقنية مراحل وطرق مختلفة ومن أجل الحصول على محضر دائم لا بد من اتباع الخطوات الأساسية التالية:

١- الجمع ٢- التثبيت ٣- الغسيل

٤- الادماج ٥- التقطيع ٦- التلوين

٧- اللصق ٨- العنونة وكتابة الاسم على المحضر. وكل ذلك يتبع بالتدريج

١- الجمع Recollection:

تعريف الجمع: وهوالعملية التي تؤدي للحصول على العينة المراد فحصها ويكون مصدرها العضوية وهذه العضوية:

١- يمكن أن تكون من الإنسان أو الحيوان أثناء الحياة: تتم بصورة مستمرة وخاصة لأغراض التشخيص وتتم هذه الطريقة بواسطة التداخل الجراحي وذلك عن طريق:

a. كشط الأغشية المخاطية (التحويف الفمي – البلعوم – المهبل – تجويف الرحم).
b. أخذ قطعة صغيرة من الأعضاء البرانشيمية (غدة لمفاوية – كبد – طحال كلية) كذلك من نخاع العظم.
c. شفط بواسطة أنبوب التنظير(المجاري التنفسية– الأنبوب الهضمي).
d. يمكن أخذ خزعة صغيرة جداً عن طريق الإبرة الدقيقة F. N. من بعض الأحشاء الداخلية.

Scanned with CamScanner

٢- يمكن أن تكون من حيوانات التجارب بعد ذبحها مباشرة: بقصد الدراسة والتعلم

٣- يمكن أن تأتي من جثة الإنسان بعد موته: ويتم في مخابر التشريح المرضي أو في غرف الطب الشرعي وذلك إما لأعراض تشريحية أو مرضية أو لكشف بعض الحرائم.

صفات الجامع الجيد:

١- أن يعمل بسرعة وعلى نحوصحيح في حالة أخذ الخزعة من الإنسان الحي.

٢- أن لا يتأخر أبداً بعد ذبح الحيوان في أخذ العينات المطلوبة وذلك منعاً للتغيرات في الأنسجة.

٣- أن يستخدم معدات نظيفة ومسنونة جيداً

طريقة أخذ العينة Sampling:

ينسنى الحصول على أفضل الخزعات النسيجية من أعضاء الحيوانات المذبوحة والجثث النافقة حديثا وكذلك أجزاء من الأعضاء التي تؤخذ أثناء الحياة أو في أثناء العمليات الجراحية. وتكون الشرائح النسيجية المحضرة من الخزعات المأخوذة من الجثث أقل نوعية وجودة. أما الخزعات التي تؤخذ بعد ظهور التغيرات الرمية فلا تصلح للدراسة المجهرية.

- يجب أن لا تزيد سماكة الخزعة عن ٠،٥ – ١سم، وليس للمساحة أهمية في عملية التثبيت، حيث يمكن أن نحصل من خزعة حجمها ١ ملم على ١٠٠٠ مقطع بسماكة ١٠ مكرون.

كما يجب عند أخذ الخزعة الاهتمام ببنية العضوالتشريحية النسيجية، فمثلا عند أخذ عينة من الكلية أو الكظر أو العقد اللمفية من الضروري احتواء العينة جميع الطبقات المكونة للعضو. وعلى العكس مثلا في الأعضاء التي ليس لها بنية طبقية يمكن أخذ العينة من أي جزء من العضو كالطحال والكبد والرئتين بحيث يظم مكان الإصابة.

Scanned with CamScanner

- يجب أخذ الجزعة عند انتشار الإصابة من النسيج الأكثر إصابة وجزء على الحد الفاصل بين الجزء السليم والمصاب. كما يجب أخذ الجزعات بأداة حادة فقط، وعدم الضغط عليها ويجب عمل سطوحها أو مكعبها بأداة حادة. ومن الضروري للفحص النسيجي للحالات المرضية المختلفة أن تؤخذ الجزعة من المكان الصحيح المواقع المرضية التي تشتبه بها أو موقعها، ولتوضيح هذه الفكرة مثلاً عند الشك أن الإصابة بالليكوزيس عند ذلك تؤخذ الجزعات من العقد اللمفية والطحال والقلب والكبد والكلية والأنفحة ، أي من أماكن مختلفة من الجسم ولا نعتمد مكان الإصابة. وفي حالة الشك بورم يؤخذ الجزء المصاب من العضوبصورة حتمية، وعند الإصابة بالسالمونيلا يؤخذ الكبد، وفي حالة السل والرعام (السقاوة) يؤخذ الجزء المصاب من العضووالعقد اللمفية الناحية الخاصة بالعضو. وفي حالة نظير السل تؤخذ الأمعاء المصابة (اللفائفي Ileum) والعقد اللمفية الناحية. عند الشك بالليبتوسبيروزيس نأخذ الجزعة من الكبد والكلية في غضون ٣٠ دقيقة بعد موت الحيوان،وفي حالة فقر الدم المعدي عند الخيول يؤخذ من الكبد، القلب، الطحال، الكلية، الرئة.وبحالة الفطريات يؤخذ الجزء المصاب.
- يجب أن تؤخذ العينة بأسرع ما يمكن بعد النفوق ووضعها مباشرة في السائل المثبت لمنع حدوث عمليات التفسخ والتحلل الذاتي.
- يجب استعمال سكين حاد كي لا يحصل تهتك في النسيج أثناء القطع. كما يجب أن تكون العينة نظيفة إلا أنه يجب عدم غسلها من الأوساخ والدماء والقيح كي لا تزال بعض المواد الضرورية للتشخيص.
- يجب ترقيم العينات بأرقام تدل على مصدر العينة وهويتها.
- يجب تنظيم تقرير مفصل عن العينة وإرفاقه بها.

Scanned with CamScanner

٢ – تثبيت العينات Sample Fixation

توضع العينات المأخوذة مباشرة في السوائل المثبتة لتحييد عمليات التفسخ والتحلل التي يمكن أن تتعرض لها الأنسجة، ونهدف من عملية التثبيت الحفاظ على سلامة الخلايا من الانكماش والتشوه خلال تعرضها للمحاليل الكيميائية والحفاظ على التغيرات التي حدثت في النسيج أثناء الحياة ومنع حدوث التغيرات الرمية التي تحدث بعد الموت، وتهيئة النسيج للعمليات التالية كالتقطيع والدمج والصباغة للكشف عن محتواه من المواد الكيميائية. ويحدث أحيانا في أثناء عمليات التثبيت تغيرات فيزيائية وكيميائية معقدة كتخثر البروتين وصغر حجم النسيج وتصلبه وتغير لونه، ويحدث أحيانا انتفاخ النسيج وتعود تلك التغيرات إلى نوع السائل المثبت. ويعد السائل المثبت جيدا عندما يحفظ شكل النسيج بأقل قدر من التغيرات، ويتميز المثبت الجيد بالصفات التالية: أ – أن يكون سريع النفاذ خلال العينة. ب – أن يعمل على تحويل المادة المراد الكشف عنها إلى مادة غير قابلة للذوبان وأن يمنعها من التحرك أو الانتشار من مكانها في النسيج إلى مكان آخر. ج – أن يعمل على حماية النسيج من الانكماش والانتفاخ والتشوه أثناء عملية التثبيت، وأن يجعله قادرا على تحمل العمليات التالية للتثبيت. د – أن لا يعوق عملية فحص النسيج وأجزائه ومكوناته المختلفة وأن يجعله قابلا للفحص المجهري وعملية الانكسار الضوئي.

ما شروط التثبيت الجيد؟ لكي يكن التثبيت جيدا لا بد من أن تتم العملية في أواني زجاجية نظيفة وأن يسكب السائل في الوعاء قبل وضع العينة فيه، ويجب عدم غسل الخزعات قبل وضعها في سائل التثبيت، وأن تكون كمية السائل أكبر بـ ١٠-١٥ مرة من حجم العينة مهما كان نوع المثبت.

وعند تثبيت عدة أجزاء في وعاء واحد يجب وضع قطعة قطنية في قعر الإناء كي لا تلتصق الخزعات بالقعر وكذلك بالجدران والأجزاء بعضها ببعض. وينصح أيضا بتغيير السائل إذا كان عكرا أو إذا تلون بلون الدم. ويجب أن يتم التثبيت بدرجة حرارة

Scanned with CamScanner

الغرفة (١٦-٢٠) درجة مئوية ويتم التثبيت بسرعة أكبر بدرجة حرارة أعلى (٣٧-٤٠) مئوية.

السوائل المثبتة (أنواع المثبتات Fixation type):

تقسم إلى سوائل بسيطة ومعقدة تبعا لتركيبها، فعندما يدخل أكثر من مادة تسمى بالمعقدة، وعندما تكون مادة واحدة تسمى بسيطة ومن أمثلة ذلك:

١) الفورمالين:

ويعد الفورمالين أكثرها شيوعا واستخداما. ويعد الفورمالين المعتدل PH=٧ أفضل أنواع الفورمالين ويتألف من:

سائل فورم ألدهيد ٤٠%	١٠٠سم٣.
ماء عادي	٩٠٠سم٣.
فوسفات الصوديوم	٤غ.
فوسفات الصوديوم اللامائية الثنائية	٦,٥ غ.

يستعمل الفورمالين التجاري كمادة مثبتة بعد تمديده بالماء بنسبة ١/٩ فورمالين إلى ماء مقطر ويعد الفورمالين من أهم المواد التثبتة إذ أنه يعطي العينة صلابة نسبية في مدة قصيرة. ويعد من أكثر المثبتات وأكثرها استخداماً وذلك لميزاته كمثبت وحافظ للشحوم والدهون في الانسجة وكذلك أيضاً يسمح بتلوين القطع النسيجية بأي من الملونات بشرط أن لاتكون العينات المستخدمة من أجل التحضير محفوظة به لفترة كبيرة. ومع مرور الزمن يتحول إلى حمض النمل ومنعاً لذلك يضاف القليل من محلول الصودا أو القليل من مسحوق الطباشير، يحفظ الفورمالين ضمن زجاجات ملونة وخاصة الملونة باللون الأصفر الغامق

ولا يجوز إضافة الماء المقطر لأنه يؤدي إلى انتفاخ الأنسجّة.

تحتاج الخزعات للتثبيت مدة ٢٤-٤٨ ساعة في درجة حرارة الغرفة حسب حجم الخزعة، وفي المحم بدرجة ٣٦-٣٨ درجة مئوية تحتاج حوالي ١٥-١٨ ساعة، ويمكن استخدام التسخين حتى درجة ٨٠-٩٠ درجة مئوية عندها يحدث التثبيت

Scanned with CamScanner

بسرعة حوالي ٣-٥ دقائق. ويستخدم الكحول كمثبت أيضا عند الحاجة لإظهار الجراثيم أو الغليكوجين. ومنها:

٢) **الكحول الإيتيلي:**

حيث يستعمل الكحول للتثبيت بتركيزين ٩٦- ١٠٠ درجة. وله ميزات عديدة:

أ- مدة التثبيت قصيرة جداً (من بضع ساعات حتى اليوم).

ب- الخزعة رقيقة جداً من ٠,٣- ٠,٥ سم.

ج- عندما تطول مدة التثبيت عن ٣ ساعات يبدل السائل مرة أو أثنتين حسب طول امدة (كل ٣ ساعات مرة).

د- بعد التثبيت الكحولي تحفظ العينات في الكحول تركيز ٨٠ درجة.

ه- النسج الرخوة تنكمش بسرعة عندما تثبت بالكحول.

و- تستعمل هذه الطريقة عند التحري عن الحديد، الجراثيم، الغليكوجين والأميلويد.

ز- يتم سحب الماء من الخزعات لذا تمرر مباشرة في الجهاز.

ح- يستعمل عوضاً عن الكحول الأسيتون والسلماني.

٣) **الأسيتون:**

يستخدم الأسيتون النقي عندما يراد تثبيت عينة ما خلال مدة قصيرة لأنه مثبت سريع جداً ومن مساوئه أنه يجفف الأنسجة ما يؤدي إلى صعوبة صباغتها ورؤيتها تحت المجهر.

٤) **كلوريد الزئبق:** $Hg\ Cl_2$:

كلوريد الزئبق مادة سامة إلا أنه يحقق تثبيتاً سريعاً ويمكن استعمال كلوريد الزئبق المشبع بالماء (٧٠غ من كلوريد الزئبق في ليتر من الماء المقطر المغلي) ثم يترك حتى يبرد ويكون زمن التثبيت كما يلي:

- عينة بسماكة / ١ ملم / تحتاج إلى / ١ / ساعة

Scanned with CamScanner

- عينة بسماكة / ٣ / ملم تحتاج إلى / ٣ / ساعات
- عينة بسماكة / ٥-٦ / ملم تحتاج إلى / ٥-٦ / ساعات

٥) **ثاني كرومات البوتاسيوم: $K_2Cr_2O_2$:**

يستعمل محلوله المائي بنسبة ٢-٤% ويعد من أفضل مثبتات الجهاز العصبي. كما يجب استبدال المثبت وتبديل المحلول عدة مرات أثناء فترة التثبيت التي تستمر حوالي / ٣٠ / ساعة ويحفظ المحلول في مكان عاتم.

٦) **حمض الكروم:**

CrO_4H_2 يستخدم محلوله المائي بنسبة / ٠,١ – ١%/ يثبت الأنسجة الحساسة خصوصاً الأنسجة الجنينية.

٧) **حمض الأوسميوم: OsO_4:**

يوجد على شكل بللورات صفراء اللون بنسبة / ١-٢% / له أبخرة مخرشة ويجب أن يستخدم بحرص وحذر تام بحيث لا يوجد في مكان التحضير أي مادة عضوية لأن المواد العضوية ترجعه

٨) **حمض المر (حمض البكريك):**

وهوعبارة عن مادة سامة، لذلك نادراً مايستعمل لوحدة ويكون على شكل خليط كما يلي:

- /٣٠/ جزء من محلول حمض البكريك المائي المشبع.
- /١٠/ أجزاء من الفورمالين.
- /٢/ جزء حمض الخل الثلجي.

٩) **حمض الخل الثلجي:**

يدخل في تركيب العديد من المثبتات المركبة، يثبت الكروماتين ويزيد قوة التمايز بين النواة والهيولى.

Scanned with CamScanner

ومن المثبتات المعقدة:

١) محلول كارنوا:

الذي يتكون من الكحول بنسبة ٦ أجزاء والكلوروفورم بنسبة ٣ أجزاء وحمض الخل الثلجي بنسبة جزء واحد. وهومثبت جيد وسريع الفعالية، تثبت فيه الخزعات الرقيقة ٢×٤ مم، يتم التثبيت بهذا السائل خلال ٣-٤ ساعات للخزعات بسماكة ٤ ملم ثم تنقل إلى الكحول بتركيز ٩٦% ثم تدمج الخزعات بالبارافين.

٢) محلول ميولر ويتألف من:

- ثاني كرومات البوتاسيوم الحامضية ٢,٥ غ.
- كبريتيت الصوديوم الحامضي ١ غ.
- ماء مقطر ١٠٠سم٣.

نضع السوائل معا في حوجلة وتسخن فنحصل على سائل شفاف برتقالي اللون تثبت فيه الخزعات مدة ١,٥- ٢ شهر ويبدل مرتين في اليوم الثاني والرابع، لا يستعمل في الوقت الحاضر لدراسة العينات.

٣) محلول شابداش ويتألف من:

- كحول مطلق ٩٦ درجة ١٠٠سم٣.
- آزوتات النحاس المائية الحامضية ١,٨ غ.
- آزوتات البوتاسيوم المائية الحامضية ٠,٩ غ.
- فورمول مركز ١٠سم٣.

يستعمل للتحري عن الغليكوجين الكبدي، تثبت فيه الخزعات مدة ٣- ٤ ساعة وتحفظ في الكحول المطلق مدة ٢٤- ٤٨ ساعة.

Scanned with CamScanner

٤) **مزيج الفورمالين والكحول:**

تخلط كمية من محلول الفورمول ١٠% مع الكمية نفسها من الكحول بتركيز ٧٠- ٩٦ درجة، مدة التثبيت ٢٤- ٤٨ساعة.

٥) **محلول بوين:** محلول مشبع مائي من

- حمض المر / ١٥/ مل
- فورمالين مركز /٤٠%/ /١٥/مل
- حمض الخل الثلجي /١/ مل

مثبت سريع الانتشار يصلح تقريباً لكل غايات التثبيت، لا يسبب انكماشاً وتغير في الأنسجة المثبتة لذا لا ينصح به لتثبيت الدهون والشحوم الخلوية، وكذلك غير جيد من حفظ الجهاز الشبكي البطاني وأنسجة الكلية. مدة التثبيت من /٦/ ساعات من أجل القطع الصغيرة /٥-٣/ مل. مدة التثبيت من /٢٤-٤٨/ ساعة من أجل قطع طولها /٢/ سم، والغسيل يجب أن يتم بواسطة الكحول بتركيز /٧٠%/

٦) **محلول فلمنغ:** ويحضر بالشكل التالي:

- /١٥/ مل من حمض الكروم بتركيز /١%/
- /٤/ مل من حمض الاسميوم بتركيز /٢%/
- /١/ مل من حمض الخل الثلجي.

ملاحظة: حتى لا يتغير حمض الاسميوم من الأفضل أن يذاب /١-٢/ غرام من رابع أكسيد الأسميوم في /١١٨,٧/ مل من حم الكروم ذي التركيز /١%/ وفي لحظة الاستعمال يضاف /١%/ من حمض الخل الثلجي إلى /١٩/ مل من الخليط السابق. يعد هذا المثبت من أجود المثبتات من أجل البحوث الخلوية يثبت وخصوصاً نواة الخلايا في حالة الانقسام الخلوي.

Scanned with CamScanner

القطع المثبت يجب أن تكون صغيرة جداً /٢/ ملم موضوعة ضمن سائل حجمه /٤-٥/مل ويمكن أن تمتد فترة التثبيت لغاية /٣/ أسابيع.

وبعد استعمال هذا المثبت تتلون المقاطع بشكل جيد بصبغة الهيماتوكسيلين فيريك.

٧) **محلول أورث:**

يتألف من /٩/ أجزاء من محلول موللر و/١/ جزء فورمالين /٤٠%/ وتمتد امدة اللزمة للتثبيت حوالي /٢٤-٤٨/ ساعة ويجب غسل القطع المثبتة بماء الصنبور مدة /٢٤/ ساعة.

٨) **محلول دوبسك برازيل:**

يتألف من /١/ غرام حمض البكريك و/١٥٠/ غرام كحول تركيز /٨٠%/ و/٦٠/ مل فورمول مركز تركيز /٤٠%/ و/١٥/ مل من حمض الخل الثلجي.

يذاب حمض البكريك في الكحول ويضاف الفورمالين وحمض الخل قبل الاستعمال، وبعد تثبيت القطع تمرر مباشرة في الكحول الايتيلي تركيز /٩٠%/.

٩) **سائل زنكر:** يتألف من:

١- /٢/ غ من ثاني كرومات البوتاسيوم.

٢- /١٠٠/ مل ماء مقطر

٣- /٥/غ كلور الزئبق

٤- /١/ غ كبريتات الصوديوم.

عند الاستعمال يضاف /٥%/ من حمض الخل الثلجي. يوصى به من أجل البحوث النسيجية العامة وبشكل خاص من أجل الأعضاء البرانشيمية والغدية، مدة التثبيت /٤-٤٨/ ساعة وذلك تبعاً لسماكة القطع المثبتة ويسمح باجراء كافة أنواع الملونات تقريباً، والتثبيت لفترة طويلة في هذا المحلول يؤدي إلى تغيرات في النواة ولكنه يوضع بعض المكونات الهيولية، بعد انتهاء التثبيت تغسل القطع المثبتة بالماء المقطر ولإزالة ترسبات كلور الزئبق من القطع النسيجة تعامل بمحلول كحولي عدة مرات لغاية التأكد من عدم تغير لون الكحول اليودي عندها يكون تم نزع جميع

Scanned with CamScanner

كلور الزئبق من النسيج ويمكن تحضير سائل زنكر بطريقة أخرى: في /١٠٠/ مل من سائل موللر

يذاب /٥/ غ من كلور الزئبق وعند الاستعمال يضاف /٥/ مل من حمض الخل الثلجي.

١) **سائل هايدن – هاين أو خليط سوسا:** يتألف من:

- /٤,٥/ غ كلور الزئبق
- /٠,٥/ غ كلور الصوديوم
- /٨٠/ مل ماء مقطر
- /٢/ غ حمض الخل
- /٢٠/ فورمالين

مدة التثبيت من /١-٢٠/ ساعة حسب حجم وسماكة القطع المثبتة.

المقاطع تتلون بشكل جيد بعد هذا التثبيت، وبعد انتهاء التثبيت تغسل المقاطع بالماء المقطر، ولإزالة مركبات الكلور تعامل القطع المثبتة بمحول كحولي يودي عدة مرات لغاية التأكد من عدم تغير لون الكحول اليودي، عندها يكون قد تم نزع كلور الزئبق الموجود بالنسيج.

ملاحظة:

إذا مضى أكثر من /٢٤/ ساعة على وجود القطع في المثبت فإنه من الصعب جداً تقطيعها لأنها تصبح صلبة جداً.

١) **سائل هالي:**

- /٢,٥/ غثاني كرومات البوتاسيوم
- /١٠٠/ مل ماء مقطر
- /٥/ غ كلور الزئبق
- /١/ غ كبريتات الصوديوم
- /٥/ مل فورمالين متعادل

Scanned with CamScanner

يعد من المثبتات العامة ويستخدم من أجل أغلب الفحوص النسيجية وخصوصاً من أجل الفحوص الدموية ومن أجل المصورات الحيوية.

١٢) **سائل التمان:**

- /١/ حجم من محلول مائي لثاني كرومات البوتاسيوم /٥%/
- /١/ حجم من محلول مائي حمض الأوسميوم /٢%/

يعد مثبت جيد جداً من أجل الهيولي، المصورات الحيوية، جهاز غولجي.

١٣) **سائل تلزنسكاي:**

- /٣/ غ ثاني كرومات البوتاسيم
- /١٠/ مل ماء مقطر
- /٥/ مل حم الخل

يثبت بشكل جيد الهيولى والأنوية والنسيج الضام، فترة التثبيت من /١-٢/ يوم، يجب أن يتم التثبيت والغسيل والتجفيف في مكان عاتم لجميع المثبتات الحاوية على ثاني كرومات البوتاسيوم.

ولدراسة النسج بالمجهر الالكتروني تستخدم مثبتات خاصة مثل غلوتارالدهيد مع محلول بوفر فوسفات متعادل وتمرر عبر رابع أو كسيد الكبريت (OSO_4). وتؤخذ العينات صغيرة بحدود ١-٢ ملم مباشرة بعد الذبح الاضطراري وتوضع في المثبت فورا للحفاظ على التغيرات كما هي في البنية الخلوية.

Scanned with CamScanner

شروط تثبيت العينات: عند تثبيت العينات يجب مراعاة الشروط التالية:

- تحضير السوائل والمحاليل المثبتة وذلك حسب الغرض المطلوب
- يجب تحضير زجاجات خاصة من أجل التثبيت ليكون لها عنق واسع لسهولة ادخال واخراج العينات المراد تثبيتها وأن تكون نظيفة وجافة.
- يجب تحضير قصاصات ورقية لكتابة المعلومات المتعلقة بالعينات
- عند وضع العينة في سائل التثبيت يجب أن لا تلتصق بجدار الوعاء لأن السائل المثبت لا يمكن أن يدخل إلى العينة من الجهة الملتصقة بجدار الوعاء لذلك يجب أن لا ننسى أن في الزجاجات قطع من القطن الطبي أو من ورق التشريح حتى يتخلل السائل المثبت في العينات من كل السطوح.
- يجب أن يكون حجم السائل المثبت يساوي لأكثر من /٢٠/ ضعف حجم العينة المثبتة به
- عدم غسل الأعضاء بالماء قبل التثبيت ما عدا الأغشية المخاطية في الأنبوب الهضمي إذ يجب إزالة محتويات الأمعاء بالماء قبل التثبيت
- في حالة الأعضاء البرانشيمية /قطع من كبد، كلية، طحال، نسيج عصبي../ تقطع قطع صغيرة بحدود /٠,٥-٠,٣/ سم وتوضع داخل الزجاجات الخاصة بالتثبيت. أي يجب أن تكون العينة رقيقة جداً كي يدخلها سائل التثبيت بسرعة وسهولة.
- إذا كانت النسج ذات خاصية في التقلص وكذلك الأغشية / النسيج العضلي، الأعصاب، الأعضاء المجوفة، المساريقا / تمدد على قطعة صغيرة من الكرتون وتربط بخيط وتغمس في السائل المثبت هكذا. أما من أجل الأعضاء المجوفة المتقلصة / الأمعاء، المثانة، المعدة / تفتح ويؤخذ جزء يمثل كل الطبقات وتمدد على قطعة كرتون صغيرة وتثبت عليها ثم تغمس في السائل المثبت، وفي حالة الحيوانات الصغيرة يمكن قص قطع من الأمعاء وربطها من أحد الأطراف ثم نملئ التجويف بكمية من السائل المثبت بواسطة المحقن وذلك لكي يحدث

Scanned with CamScanner

التمدد كما لو كانت داخل الجسم. نربط الطرف الآخر وننغمس الأمعاء في كمية كبيرة من السائل المثبت نفسه.

- يوضع السائل المثبت في درجة حرارة عالية ومن المعروف أن الدرجات المرتفعة تزيد من سرعة التثبيت.
- في بعض الحالات الخاصة يمكن إجراء عملية التثبيت بواسطة التجمين حيث تصل درجة حرارة السائل المثبت إلى /٣٧/ درجة مئوية وكذلك أيضاً إذا تمت عملية التثبيت بدرجة حرارة منخفضة /-٦/ درجة مئوية فإنها تعطي نتيجة جيدة وخاصة من أجل دراسة وتوضيح المصورات الحيوية حيث أن البرودة تمنع عملية التحلل الذاتي في الأنسجة.

وتنتهي عملية التثبيت عموماً عندما تصبح العينات المثبتة عاتمة وتختلف هذه امدة من مثبت إلى آخر.

Scanned with CamScanner

٣- معاملة العينات بعد التثبيت (الغسيل Washing):

بعد التثبيت نوخذ العينة وتغسل بالماء مدة ثلاثين إلى ستين دقيقة ويفضل مدة أطول على ألا تتجاوز ٢٤ ساعة. يهدف ذلك إلى إزالة الفورمالين وتحقيق تلون متجانس للشرائح النسيجية. يمكن اجراء عملية الغسيل بوضع الخزعات في وعاء زجاجي أو ربطها بقطعة من الشاش على شكل كيس وغسلها بماء جار. أما الخزعات المثبتة بالكحول فلا داعي لغسلها. وللحصول على مقاطع نسيجية رقيقة لابد من دمج الخزعة في وسط يعطيها صلابة وقساوة لتكون قابلة للتقطيع.

٤ – مرحلة الإدماج Embedding:

بعد غسل العينة وإزالة الفورمالين نهائيا تنشف بورق نشاف وبحذر دون الضغط على الخزعة وتنقل إلى الكحول ذات التراكيز المختلفة بدءً من ٧٥ ثم ٩٦ ثم ١٠٠% بهدف نزع الماء بصورة كاملة وإذابة الدهون وإزالتها. ثم توضع في محلول من البارافين السائل مع الزايلول أو الكلوروفورم وهوالأفضل مدة ٩٠ – ١٨٠ دقيقة. ثم تنقل لوعاء ثاني يحوي المحلول السابق نفسه بامدة السابقة نفسها، ثم إلى وعاء آخر يحوي محلول من البارافين والكلوروفورم بحيث يكون البارافين منحلا إلى درجة الإشباع في الكلوروفورم بدرجة حرارة ٣٧ درجة مئوية مدة ٢٤ ساعة بعدها تنقل الخزعة إلى البارافين المذاب بدرجة حرارة تتراوح بين٥٤–٥٥ درجة مئوية تقريبا. ثم تنقل وتوضع في قوالب ويصب البارافين عليها وتوضع في البراد لتبرد وتتصلب.

ويمكن توضيح عملية الإدماج بإيجاز كما يلي

١- في الكحول ٧٠% مدة ٢-٢٤ ساعة

٢- في كحول ٨٠% ٢-٢٤ ساعة

٣- في كحول ٩٠% ٢-٢٤ ساعة

٤- في كحول ٩٦% ٢-١٢ ساعة كي لا تتعرض للجفاف ويصعب تقطيعها.

٥- في كحول ١٠٠% ٢-١٢ ساعة

Scanned with CamScanner

٦- في سائل الزايلول بوعاء أول مدة ساعة أو في الكلوروفورم ويفضل على الزايلول

٧- في سائل الزايلول أو الكلوروفورم بوعاء ثاني مدة ساعة واحدة

٨- في محلول من البارافين مع الكلوروفورم أو الزايلول مدة ٩٠- ١٨٠ دقيقة بدرجة حرارة ٣٧-٣٨ درجة مئوية.

٩- في وعاء ثاني يحوي نفس المحلول السابق مدة ثلاث ساعات ونفس درجة الحرارة السابقة، ويخفض الزمن إلى ساعتين عند استخدام الزايلول.

١٠ - في وعاء أول يحوي بارافين سائل مدة ثلاث ساعات بدرجة حرارة ٥٢-٥٥ درجة

١١ -- في وعاء ثاني يحوي بارافين سائل مدة ثلاث ساعات ونفس الحرارة السابقة

١٢ -- سكب البارافين في قوالب ثم وضع الخزعات فيها وتركها لتبرد بنقلها إلى البراد

١٣ – لصق المكعبات البارافينية على مكعبات خشبية وبذلك نكون قد حصلنا على خزعات جاهزة مدمجة بالبارافين يمكن حفظها لفترات طويلة في مكان جاف.

وهناك طرق أخرى للإدماج كالإدماج بالسلويدين أو بالجلاتين. وتدمج العينات المأخوذة للمجهر الإلكتروني في الإيبون وبعض المواد الصلبة الأخرى.

أما النسج العظمية والأعضاء التي تحتوي على الأملاح الكلسية فتحتاج بعد التثبيت إلى عملية إزالة الكلس وذلك بوضع العينات في محلول حمضي خفيف مثل محلول حمض الأزوت بنسبة ٥-٨%.

وتستخدم طرق أخرى بدلا من الإدماج وهي طريقة التجميد باستخدام ثاني أو كسيد الكربون، وتعتمد هذه الطريقة بحالة لزوم التشخيص السريع وللبحث عن الشحوم والأنظيمات في الأنسجة الطازجة غير المثبتة.

Scanned with CamScanner

٥ – مرحلة التقطيع Cutting:

تتم عملية التقطيع بوساطة جهاز يدعى المبشر (المكروتوم) الذي يمكن بوساطته أن نحصل على رقائق ثخانتها ٢ مكرون ولكن غالبا تقطع الشرائح بسماكة ٥-٨ مكرون. يتألف المبشر من جزء لتثبيت العينة وجزء لتثبيت سكين التقطيع وجزء للتحكم بسماكة الشرائح.

ويتوفر حاليا ثلاثة أشكال من أجهزة التقطيع (المبشر) وهي

المبشر العادي ويستخدم لتقطيع العينات المدمجة بالبارافين، والمبشر الكهربائي وفيه يتم تبريد وتجميد الخزعة إلى درجات حرارة منخفضة تصل حتى ٤٠ درجة مئوية تحت الصفر، ويستخدم لتقطيع الخزعات غير المدمجة وغير المثبتة عند البحث عن الشحوم والسكريات. والمبشر الغازي ويستخدم فيه غاز الفحم السائل الذي يتحول إلى غاز فيجمد الخزعات غير المدمجة ويسهل قطعها، ومن مساوئه أنه لا يعطي شرائح رقيقة.

البرافين الهيستولوجي:

وهوعبارة عن مادة صلبة بيضاء اللون لها ملمس ناعم، ذودرجة انصهار تختلف من نوع برافين لآخر وعادة تكون محصورة بين الدرجة /٣٥-٦٠/ درجة مئوية وكذلك يجب انتقاء النوع ذي درجة الانصهار بين /٥٤-٥٦/ درجة مئوية، ويمكن استخدام البرافين النقي من أجل الادماج ولكن من الأفضل أن يستخدم معه شمع النحل بنسبة /٥٥%/، ومن أجل استخدام البرافين يجب انضاجه داخل المحم مدة /١٥/ يوم وبالتالي يكون البرافين قد تخلص من جميع الشوائب العضوية.

البرافين الذي مصدره القوالب القديمة يعاد صهره ويرشح داخل المحم ويعاد استعماله.

٦ – مرحلة التلوين (الملونات وأنواعها Staining type):

تجري عملية التلوين على المقاطع النسيجية التي حصلنا عليها بالتقطيع بالمبشر، وتهدف عملية التلوين إلى إظهار النسيج بصورة واضحة تحت المجهر وتمييز خلاياه عن بعضها البعض. حيث تتقبل هيولى الخلايا الصبغات الحامضية بصورة شديدة، أما النوى فلها خواص جيدة في تقبل الصبغات القاعدية.

Scanned with CamScanner

كيفية التحضير للتلوين

عند تقطيع الخزعات توضع المقاطع النسيجية على قطع زجاجية نظيفة أُزيل عنها الشحم بالغلي بالماء والصابون كمرحلة أو لى ثم تمسح الزجاجات بخليط من الكحول والإيتير بنسبة جزء لكل منهما ثم تمرر فوق لهب بسرعة لعدة مرات، وبعد ذلك تبرد وتدهن بزلال البيض المخلوط مع الغليسرين، بحيث توضع نقطة صغيرة على طرف الزجاجة وتدهن بالإصبع وتجفف بالحم بدرجة حرارة ٣٧ مئوية.

توضع المقاطع المأخوذة من الخزعات المدمجة بالبارافين في الماء الدافئ حتى تزول التجاعيد، بعد ذلك تنقل إلى الزجاجات المحظرة مسبقا لهذا الغرض وتوضع في محم لإتمام عملية التجفيف بدرجة ٣٧ مئوية لعدة ساعات.

ملونات الشرائح النسيجية

يوجد العديد من الصبغات تملك خواصا كيميائية مختلفة يمكن من خلالها تمييز الأصبغة الملونة للأنوية والهيولى. ومن الأمثلة على أصبغة الأنوية نذكر

١- الهيموتوكسيلين يلون النواة باللون الأزرق القاتم ولا يلون الأنسجة الأخرى

٢- الكارمين يلون النواة باللون الأحمر

٣- الثيونين يلون النواة باللون الأزرق

٤- التلويدين الأزرق يلون النواة باللون الأزرق وهناك صبغات أخرى غير المذكورة.

أما الصبغات التي تلون الهيولى (الستوبلاسما) منها:

١- الإيوزين ٠,٥- ١ % يلون الهيولى والنسج الضامة باللون الزهري

٢- الفوكسين الحمضي يلون الهيولى والألياف الضامة باللون الأحمر

٣- أزور كارمين وحمض البكريك

٤- ملونات الشحوم مثل السودان الثالث والرابع الذين يلونان القطرات الشحمية باللون البرتقالي والسودان B يلون الشحوم باللون الأسود

Scanned with CamScanner

طرق تحضير المحاليل الملونة وكيفية إجراء عملية التلوين (الصباغة Staining)

١–تلوين الشرائح بالهيموتوكسيلين والإيوزين:

تحضير الصبغة

– تحضير صبغة الهيموتوكسيلين بطريقة بيومير Bumar كيرطلوب

نأخذ ٤٠ غرام من ألومينات البوتاسيوم الشبية وتذوُب بالتسخين في ٤٠٠ مل ماء مقطر. يبرد هذا المحلول ثم يمرر عبر ورق ترشيح ويضاف إليه بعد ذلك ٢٠ مل من محلول ٢٠% هيموتوكسيلين المذاب في الكحول، ويترك مدة اسبوعين أو ثلاثة بعدها يصبح جاهزا للتلوين (إذا ترك المحلول في الضوء فإنه يترك أثرا على الزجاج ويصبح لونه غامقا). وفي المرحلة الأخيرة بعد كل ما سبق يرشح المحلول الجاهز ويضاف إليه بعض من بلورات التيمول.

– تحضير هيموتوكسيلين فيغرت (Vegurt) الحديدي

تتم عملية التحضير باستخدام محلولين ليفغرت، وهما محلول فيغرت الأول ويتكون من محلول هيموتوكسيلين بنسبة ١% في كحول ذوتركيز ٩٦%، ومحلول فيغرت الثاني وهومحلول الهيموتوكسيلين في كلور الحديد المائي بنسبة ٥٠%، يؤخذ منه ٤مل. ويؤخذ ١ مل من حمض كلور الماء المركز ذوالكثافة ١,١٥– ١,١٩، ويضاف إليها ٩٥ مل ماء مقطر بذلك نكون جهزنا محلول فيغرت الثاني. يحظر المحلول قبل الاستخدام بخلط جزئين من المحلول الأول مع جزء من المحلول الثاني لفيغرت.

– تحضير صبغة الهيموتوكسيلين بطريقة ماير

يؤخذ محلول ٥% ألومينات البوتاسيوم الشبيه المنحلة بالماء المقطر وتمزج مع محلول ٢% هيماتين بالكحول ذوالتركيز ٩٦% بمقدار ١٠٠ مل من الأول إلى ٥ مل من الثاني.

Scanned with CamScanner

- تحضير محلول الإيوزين

يؤخذ ٠,٢٥-٠,٥ غ إيوزين تُحل في ١٠٠ مل ماء مقطر فيتكون محلول مائي للإيوزين، أو تُذوّب الكمية نفسها في الكحول ذي التركيز ٤٠- ٧٠% فيتكون محلول الإيوزين الكحولي.

كيفية إجراء التلوين باستخدام الهيموتوكسيلين مع الإيوزين

١) تبدأ عملية صباغة الشرائح النسيجية المحضرة من الخزعات المدمجة في المكعبات البرافينية بإزالة البارافين ويتم ذلك بتمرير المقاطع النسيجية ضمن أوعية تحوي الزايلول وعاء أو ل وثاني، ثم تنقل المقاطع النسيجية إلى أوعية تحوي الكحول بتركيز متدرجة ٧٠% ثم ٩٦% ثم تنقل إلى الماء، ويجب أن تبقى الشرائح النسيجية ضمن كل من الأوعية السابقة مدة ٢-٥ دقائق. أما الشرائح النسيجية غير المدمجة بالبارافين والمقطعة بالمبشر الغازي أو الكهربائي (المجمد) فتوضع في الكحول لإزالة الدهون وإعطاء صلابة نسبية للمقاطع، ونبدأ بالكحول ذوالتركيز ٧٠% ثم في وعائين يحوي كل منهما كحول ذوتركيز ٩٦% ثم تنقل الشريحة إلى الماء.

٢- تنقل الشرائح من الماء إلى أحد محاليل الهيموتوكسيلين وتبقى فيها مدة ١- ٢٠ دقيقة هذا يعتمد على نوع الهيموتوكسيلين وقدمه.

٣- ثم يتم غسل المقاطع بالماء مدة ٣-٥ دقائق.

٤- لتوضيح العناصر الخلوية وتمييزها يتم إزالة الصبغة الزائدة التي امتصتها الشرائح بواسطة حمض كلور الماء بنسبة ١% حيث توضع نقطة من المحلول على الشريحة مدة ١-٢ ثانية حتى يتغير اللون من الأزرق العاتم إلى اللون الأحمر.

٥- تنقل الشرائح إلى الماء العادي لاستعادة اللون الأزرق مدة ٥ -٢٠ دقيقة مع تبديل الماء عدة مرات.

٦- وضع عدة نقاط من محلول الإيوزين على الشريحة مدة ١-٥ دقيقة.

Scanned with CamScanner

٧–غسل الشريحة بالماء العادي مدة ١–٢ دقيقة مع الانتباه للشريحة لأن الإيوزين يزول بالماء أو الكحول.

٨–نقل الشريحة إلى الكحول ٨٠% وتركها مدة ٢–٣ دقائق ثم تنقل إلى وعائين آخرين يحوي كل منهما كحول ٩٦% مدة ٢–٣ دقائق في كل منهما وتهدف هذه المرحلة إلى إزالة الماء وإعطاء تمايز للشريحة.

٩–وضع الشرائح في سائل الزايلول مدة ٢–٣ دقيقة لتوضيح النسيج وإزالة الغباشة عنه ثم توضع قطرة من بلسم كندا على المقطع ويغطى بساترة وتترك الشريحة حتى تجف وتكون جاهزة للفحص بالمجهر.

وتستخدم صبغات خاصة لأهداف محددة فمثلا يستخدم السودان الثالث والرابع لإظهار الشحوم، ويستخدم محلول شيف PAS لإظهار الغليكوجين، وصبغة فان جيزون لإظهار الألياف المرنة حيث تظهر بلون أزرق غامق.

٢–تلوين المقاطع النسيجية بالسودان الثالث والرابع

طريقة تحضير محلول السودان الثالث والرابع

نأخذ ٠,٣ غ من بودرة سودان وتحل في ١٠٠ مل من الكحول ذوالتركيز ٧٠% ويغلى المحلول في حمام مائي لبضع دقائق ثم يبرد ويرشح ويحفظ في أو عية مغلقة.

كيفية تلوين الشرائح بالسودان الثالث والرابع

١– تحضير شرائح نسيجية من الخزعات المثبتة بالفورمالين بواسطة المبشر المجمد على أن تتراوح سماكة المقاطع بين ١٠–١٥ مكرون.

٢– يمرر ١–٣ شرائح في الكحول ٥٠–٧٠% مدة ٠,٥–١ دقيقة.

٣– وضع الشرائح في الصبغة المحضرة مسبقا (سودان) مدة ٥–٢٥ دقيقة.

٤– تمرر بمن جديد الشرائح بالكحول مدة ٠,٥–١ دقيقة

٥– غسل المقاطع من جديد بالماء العادي مدة ١٠–٣٠ دقيقة.

٦– تنقل المقاطع إلى الهيموتوكسيلين وتبقى ٠,٥– ٣ دقائق.

Scanned with CamScanner