# التغيرات الرمية المتأخرة

د. محمود سواس المحاضرة رقم 5

- وهي تغيرات تحدث بشكل عام بعد انقضاء اليوم الأول من الموت وأهمها التعفن أو التفسخ.

**1- التعفن (التفسخ):**

- وهو عبارة عن مجموعة عمليات معقدة تتميز بانهضام وتخرب المادة البروتينية - نتيجة نشاط الزمرة الجرثومية المحللة - الحادث بعد حلول الموت البيولوجي، وانعدام الغطاء المناعي الدفاعي اللاجم لهذه العضويات أثناء الحياة.

- ويحدث التفسخ بكل أساسي بسبب نشاط العصيات الهوائية الموجودة في العضوية خلال الحياة - كالعصيات المعوية، وزمر البروتياز، وزمر العصيات الزرق. كما تسهم العصيات اللاهوائية بدرجة أقل في عملية التفسخ.

- يكون التفسخ الحاصل نتيجة نشاط اللاهوائيات بطيء ومطلق للغازات بشدة. أما التفسخ بالهوائيات فهو أسرع وأقل إطلاقاً للغازات، وغالباً ما تشترك الزمرتين معاً فتقوم بتحليل المادة البروتينية وقلبها من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية، وتنطلق عدة غازات أهمها غاز الآزوت وغاز كبريت الهيدروجين ومشتقاته، وأهمها المركبتان Mercaptan ذات الرائحة المميزة للتفسخ.

**مراحل حدوث التفسخ:**

**1- المرحلة اللونية:**

- إن أولى مظاهر التفسخ تبدأ حيث تكثر العصيات المسببة له في الأمعاء والمعدة حيث تتظاهر بلون أخضر خفيف بجدار البطن في نهاية اليوم الأول بعد الموت، وينتج اللون الأخضر نتيجة اتحاد كبريت الهدروجين مع الهيموغلوبين، وتشكل كبريت الهيموغلوبين ذو اللون الأخضر في البداية، ثم عندما ينفك الحديد عن الهيموغلوبين فإنه يتحد مع $H_2S$ ويشكل مركب كبريت الحديد ذو اللون الأخضر أيضاً، وتكون هذه المركبات موجودة في البداية في الأوعية الدموية لذلك تظهر التشكلات الوريدية بشكل شبكة خضراء، لا يلبث اللون الأخضر أن ينتشر إلى كامل الجثة بما في ذلك الأنسجة والأعضاء الداخلية.

**2- مرحلة تشكل الفقاعات:**

- بعد مرحلة ظهور اللون الأخضر، تظهر مرحلة تشكل الفقاعات، وهي تتشكل نتيجة لتجمع الغازات في العروق الدموية تحت الجلد مما يؤدي إلى الإحساس بفرقعة إذا ما تم ملامسة الجلد تحت الإصبع ...
تميل هذه الفقاعات للتجمع تحت الجلد في بؤر معينة، يضاف إليها انصباب سوائل التعفن، مما يؤدي إلى انفجار وانسلاخ الطبقة الجلدية عنها.

**3- مرحلة الانتفاخ و التمزق:**

- نتيجة تشكل هذه الغازات، وارتفاع الضغط، تتمزق الألبسة المغطية للجثة، ثم يتمزق الجلد ذاته، وتضيع معالم الوجه وتنتفخ الجثة كلها بشكل عام، وتظهر الأوردة بلون قرميدي أزرق ممتلئة بالغازات .....على لوحة التفسخ، وتسمى بشبكة التفسخ.

- يزداد الضغط داخل البطن، مما يؤدي إلى حدوث إقياء و تبول وتغوط و جشاءات، في هذه المرحلة قد تحصل ولادات عند الحوامل، كما تتسلخ الأشعار والأظافر، بسبب تعفن الطبقة تحت الجلد وهشاشتها.

- يشمل التفسخ كامل الأعضاء الداخلية، فتتحول في البداية إلى كتل خضراء، ثم تبدأ الأربطة والغضاريف بالتحلل، ولا تبقى سوى **العظام والأشعار**، التي يمكن أن تبقى لسنوات طويلة، ولكنها إذا كانت مكشوفة في العراء فأنها تتفسخ خلال3-4 أشهر صيفية، وسبب مقاومتها للتعفن هو عدم احتوائها على كميات كبيرة من البروتينات، وعدم وجود كمية كبيرة من السوائل الضرورية للتعفن، كما أن تركيبها المعدني و دخول العناصر المعدنية في بنيتها يجعلها غير قابلة للتفسخ بسرعة.

**العوامل المؤثرة في التفسخ:**

**1- الحرارة:** إن الحرارة المثلى لحدوث التفسخ هي (20 – 40 )مْ، و تتوقف عملية التفسخ بشكل عام بدرجة حرارة (55 – 60 )مْ و بدرجة (0)مْ أو أقل و تكون في حدها الأدنى بدرجة حرارة ( 0 – 10 )مْ.

**2- الهواء:** يزيد الهواء الضروري لحياة البكتيريا من درجة التفسخ، بينما تكون العملية بطيئة جداً في حالات الدفن في التوابيت محكمة الإغلاق، و خاصة المعدنية ثنائية الطبقة.

**3- الرطوبة:** تزيد من عملية التفسخ ( التعفن ) و تسرعها. أما الجفاف فيضعف سير العملية، وقد يؤدي إلى إيقافها.

**4- خصائص التربة:** التربة الخشنة تسرع من حدوث التفسخ بسبب نفوذ الهواء و بالتالي الأوكسجين للعضويات الدقيقة.

**5- العمق الذي يتم فيه الدفن:** فعملية التفسخ تسير ببطئ في الأعماق الكبيرة، و تتسرع إذا ماتركت الجثة في العراء.

**6- الانتانات:** التي تكون سبباً للوفاة، و الجروح الملتهبة التي تعد بؤراً لتجمع البكتيريا التي تساهم و تحدث عملية التفسخ.

**ملاحظات:**

- تتفسخ الجثث المدفونة بالنعش الخشبي خلال ( 2-3 ) سنوات، و أقل من ذلك بدون نعش.

- المعنى الطبي الشرعي لحادثة التعفن:

إن الحكم على زمن الوفاة من خلال عملية التعفن **شبه مستحيل**، وذلك بسبب كثرة العوامل المتداخلة فيها.

- يجب الإشارة أنه في حالات التفسخ البطيء- و خاصة عند **السكريين**- تُظهر معايرة الكحول في الأنسجة نسبة كبيرة نتيجة للتفسخ و استقلاب السكر بالطريق اللاهوائي مما يؤدي إلى تشكل مركبات الأستيل ألدهيد،

وهو ما يوحي للطبيب غير الخبير بإمكانية تناول المغدور كميات كبيرة من الكحول، التي قد يجدها سبباً كافياً للوفاة، لذلك لايجب معايرة الكحول في الأنسجة بعد بدء عملية التفسخ في الجثة.

**2- تخريب أنسجة الجثة من قبل الحشرات و الحيوانات:**

إضافة للتفسخ تلعب الفقاريات وخاصة الغربان و الذئاب و الجرذان، و اللافقاريات كالحشرات مثل الذباب و النمل دوراً هاماً في هضم و تخريب الجثة بعد الموت. أما الكلاب فإنها لاتهاجم الجثة إلا إذا كانت جائعة جداً.

- في الأوقات الدافئة من السنة:

إذا لم تكن الجثة مغطاة من الذباب تظهر كتل بيضاء حول الفوهات الطبيعية، كالأنف و الفم و موق العينين خلال (12-15)ساعة بعد الوفاة، و خاصة على الغشاء المخاطي لهما حيث الرطوبة، و هذه الكتل البيضاء ماهي إلا بيوض الذباب، و بعد مرور (10-30) ساعة تفقس هذه البيوض و تخرج منها يرقات فتية تبدأ مباشرة بالتهام الأنسجة الرخوة من الجثة بإفراز مادة سائلة خاصة تحوي العديد من الأنزيمات الهاضمة للبروتين.

تتطور هذه اليرقات الفتية خلال (6-14) يوماً لتصبح يرقات ناضجة، و هي ديدان بيض متطاولة و ملتفة حول نفسها، تنقلب خلال (5-15) يوماً إلى ذبابة كاملة تتم عملها في هضم النسج الرخوة.

إن تطور هذه الحشرات يتعلق بدرجة كبيرة بحرارة المحيط ( الجو ) فالذبابة العادية وفي حرارة (30)مْ تقطع كل هذه المراحل في (10-11)يوم، أما في درجة حرارة (18)مْ، فتحتاج إلى (25-30)يوم.

و لهذا الذباب أنواع عديدة، و لكل منها فترة ظهور خاصة، فمنها: الذباب العادي(Nuca Domeshica) ثم الذباب الجيفي(Curtancvra Stabular)ثم ذبابة اللحوم الزرقاء (Calliphoma Vomitoria) ثم الذباب الأخضر: و هو يتكاثر بسرعة غريبة حيث تضع الأنثى الواحدة ما مقداره (100) بيضة في المرة الواحدة، وبهذا التطور السريع تصل اليرقانات من الوجه إلى راحة اليد خلال (3-4)أسابيع، أما جثث الأطفال فتغطيها خلال(6-8)أيام.

- الحشرات الأخرى و أهمها النمل الذي يستطيع النهام كامل الجثة خلال (4-8)أسابيع.

- الفقاريات: و منها الذئاب و الغربان و أخطرها الجرذان، فقد رويت حوادث استطاعت فيها الجرذان من تعرية الجثة بشكل كامل خلال ليلة واحدة، كما أن الخنازير تستطيع التهام جثث الأطفال الصغار.

- يمكن الحكم على نوع الحشرة الملتهمة من فحص بيوض و يرقانات الحشرة، و نوع الحيوان من شكل العضة على الجثة.

- المعنى الطبي الشرعي:

يمكن معرفة زمن حدوث الوفاة بمعرفة نوع الحشرات الموجودة، فهي تظهر حسب تسلسل معين، و معرفة مرحلة تطورها، و لكن هذه الطريقة تبقى غير عملية و غير دقيقة.

**3- التصبن:**

و هو حالة خاصة من التغيرات الحاصلة بعد الموت و الخاصة بالمادة الدسمة، وتحدث نتيجة وقوع الجثة في الماء أو في وسط رطب جداً كالتربة الطينية الموجودة بجانب النهار لمدة طويلة. فعند وقوع الجثة في الماء و

مع الوقت يتشرب الجلد بالماء و يزداد ثخانة، وقد ينسلخ ويصبح نفوذاً للسوائل. تتباطأ عملية التفسخ في الماء لعدم توفر الأوكسجين اللازم إضافة إلى دخول الماء وخروجه عبر الجلد مؤدياً إلى غسل المكروبات و نواتج التعفن، وهذان الأمران معاً يؤديان إلى بطئ التفسخ تدريجياً ثم توقفه نهائياً، و بذلك يتوقف تحلل البروتينات، أما الشحوم فتتحول إلى غليسيرين و حموض دسمة ذوابة في الماء و أخرى غير ذوابة فيه.

ينحل الغليسيرين و الحموض الذوابة في الماء، بينما تتحد الحموض غير الذوابة مع الكالسيوم و المغنيزيوم الموجودين بكثرة في الماء لتشكل مركبات قاسية غير ذوابة في الماء هي " الصوابين ".

يبدأ هذا التحول في النسيج تحت الجلد ثم ينتشر إلى الأعضاء الداخلية مما يؤدي بعد فترة إلى امتداد عملية التصبن إلى كامل الجثة التي تحافظ على شكلها السابق و تصبح بلون وردي أو أصفر مزرق مع مناطق بؤرية غير متصبنة تتحول إلى خفر عديدة تذكرنا بمنظر الجبن العفن.

عند إخراج الجثة من الماء بعد اتمام عملية التصبن تبقى الجثة على وضعها، و عندما يصيبها الجفاف تتحول إلى كتلة هشة سريعة التفتت.

تختلف فترة بدء التصبن حسب العمر: فعند الأطفال تبدأ بعد شهر من وقوعها في الماء لتكتمل خلال (4-5) أشهر، أما عند الكبار فتبدأ بعد (2-3) أشهر و تكتمل بعد (8) أشهر وتحتاج غالباً لسنة كاملة. و تحافظ الجثة على كامل معالمها، حيث يمكن التعرف عليها.

**4- التصمغ:**

وهي حالة نادرة جداً تحصل عند وقوع الجثة في مستنقع صمغي ( وهو ينتج عادة عن دفن النباتات و أوراق الأشجار في التربة لمدة طويلة من الزمن في الغابات الكثيفة، مما يحولها إلى أسمدة عضوية تسمى Torp).

ففي هذه الظروف تهجر الأملاح الكلسية الجثة بشكل كامل، وبعد توقف عملية التفسخ، تتحول العظام من حالة صلبة إلى حالة لينة لزجة يمكن قطعها بالسكين.

هذا التغير يحتاج لفترات طويلة جداً و غير محدودة.

**5- التحنط الطبيعي: " تثبت الجثة "**

هو عبارة عن تجفف الجثة الشديد حيث تفقد 75% من وزنها، و تحافظ على معالمها، و تظهر خاصة لدى الشيوخ و الأطفال و النحفاء الذين يغيب عندهم النسيج الشحمي.

يجب توفر بعض الشروط لحدوث التحنط:

1- كمية كافية من الهواء الجاري، بسرعة محدودة، لحصول عملية البخر.

2- درجة حرارة عالية: فوق (50)مْ، و الأفضل دون أشعة شمسية.

3- الجفاف ( انعدام الرطوبة ).

وهذه العملية تحصل عادة في البلاد الحارة، و ليس من الضروري أن تكون الجثة في العراء، و إنما يمكن أن تكون مدفونة في تربة مفتتة كالرمال الصحراوية، و قد تحصل في درجة حرارة أقل و لكن بوجود تهوية جيدة جداً بهواء ساخن.

في حالة التحنط تضمر الأعضاء الداخلية و يتغير شكلها نتيجة فقد السوائل منها، و تحافظ الجثة على شكلها لسنوات طويلة إذا لم تتغير الظروف المحيطة، و إذا لم تلتهمها الحشرات و الديدان الدقيقة.

المدة اللازمة في الظروف المثالية للتحنط هي من (2-3)أشهر على الأقل.

**- التحنيط و حفظ الجثث الاصطناعي:**

و يقصد به توقيف عملية التفسخ لحفظ الجثة بحالة سليمة، وهو إما **مؤقت** لمدة ثلاث أيام أو أربعة أيام بلفها لفاً محكما بغطاء من النايلون لمنع دخول الذباب بعد حقن المواد المضادة للانتان و الحشرات ( مركبات الفوسفور العضوية و الزئبق .....) ثم وضعها في البراد.

أما القدماء فكانوا يستخدمون طريقة سهلة: بحفر حفرة بعمق (1-1,5)م في الأرض، في فصل الصيف، بمكان ظليل، يغطى بفروع أشجار السرو و الصنوبر، و عند عدم وجودهما تغطى بأية أغصان شرط تغييرها كل يوم.

أما الآن و لحفظ الجثة **لفترات طويلة** يمكن حقن الجثة بالفورمالين مع الكحول النقي مناصفة، بكمية (2-3) ليتر في أجواف الجثة ( الجمجمة- الصدر- البطن- الحوض ) ثم تركها في منطقة مهواة جيداً لمدة ثلاثة أشهر، حيث يتم تخثر البروتينات، و تبخر السوائل من الجثة.

قديماً استعمل المصريون طرقاً غاية في التعقيد و استطاعوا حفظ معالم الوجه في الجثة حتى دون تغير.

كما قام الروس في العصر الحديث بتحنيط جثة لينين و الذي يقال بأن بؤراً من التعفن بدأت تنهش هيكله.