

التبدلات الحادثة بعد الوفاة وأهميتها الطبية الشرعية

Post- mortem changes of forensic importance

تكتسب التبدلات الحادثة بعد الوفاة أهمية بالنسبة للطبيب الشرعي كونها تساعد

- في تقدير زمن الوفاة
- في اكتشاف حدوث تحريك وتغيير مكان الجثة بعد فترة من الوفاة
- في التوجيه الى سبب الوفاة

حدوث الرخاوة العضلية Post- mortem Flaccidity

بعد الوفاة مباشرة يحدث ارتخاء في عضلات الجسم نتيجة فقدان المقوية العضلية ولذلك نشاهد حدوث ارتخاء الفك السفلي (بقاء الفم مفتوحاً) وارتخاء عضلات الأجنان (البقعة السوداء في صلبة العين).

الزرقة الرمية Hypostasis:

بعد الوفاة مباشرة، نتيجة توقف الدوران الدموي، يتحرك الدم نحو الأماكن الأكثر انخفاضاً. لذلك تتوضع الزرقة الرمية في المناطق المخفضة من الجثة وتتغير هذه المناطق حسب وضعية الجثة.

تظهر عادة خلال نصف ساعة الى ساعتين بعد الوفاة.

عادة، يكون لون الزرقة الرمية أزرق بنفسجي كون معظم الهيموغلوبين يكون منزوع الأوكسجين.

تأخذ الزرقة الرمية لون أحمر كرزي في حالات التسمم بأول أوكسيد الكربون نتيجة وجود الكربوكسي هيموغلوبين بتركيز عالية، وتأخذ اللون الأحمر في حالة التسمم بالسليانيد وكذلك في حال التعرض للبرد الشديد قبل الوفاة.

وتأخذ اللون البني الداكن في حال وجود الميتهموغلوبين بتركيز عالية كما هو الحال بالتسمم بالأنيلين أو الكلورات.

تبدأ الزرقة الرمية بالظهور خلال 0.5 إلى 2 ساعة وتصبح واضحة خلال 4 ساعات بعد الوفاة و تكتمل خلال 8 الى 12 ساعة بعد الوفاة.

ويمكن أن لا تظهر أبداً أو تكون ضعيفة تصعب ملاحظتها في حالات فقر الدم الشديد وعند الأطفال الرضع و الكبار في السن.

في حال تغيير وضعية الجثة بعد تشكل الزرقة الرمية (Primary hypostasis) :

- إما أن تبقى في أماكنها الأصلية Remain fixed

- أو تنتقل كلياً إلى الأماكن المنخفضة الجديدة
- أو تنتقل جزئياً إلى الأماكن المنخفضة الجديدة

الزرقعة الرممية تحدث في كل أعضاء الجسم.

التفريق بين الكدمات والزرقعة الرممية :

- الزرقعة الرممية تحدث في الأماكن المنخفضة من الجثة بينما الكدمات تحدث في أي مكان من الجسم
- يرافق الكدمات أحياناً وجود سحجات أو تورم رضي على خلاف الزرقعة الرممية
- لون الزرقعة الرممية متجانس بينما قد نشاهد تغير في اللون في بعض مناطق الكدمة
- حدود الزرقعة الرممية أفقية بينما حدود الكدمة غير منتظمة
- تزول الزرقعة الرممية مكان الضغط بالإصبع بينما تبقى الكدمة دون أي تغيير (نفس مدلول اختبار الشق في حالة الاشتباه)
- تتوضع الزرقعة الرممية في الأماكن السطحية من الأدمة بينما الكدمات تكون أعمق وفي النسيج الخلوي تحت الجلد والعضلات.

يصبح التفريق بين الزرقعة والكدمة صعباً مع حدوث وتقدم التفسخ

التيبس الرمي Rigor mortis:

يصبح التيبس ظاهراً خلال ٢- ٤ ساعات ويكتمل التشكل خلال ١٠- ١٢ ساعة ويستمر هكذا حتى يبدأ التفسخ.

آلية حصول التيبس الرمي هي كيميائية و فيزيائية:

- نضوب ال ATP نتيجة تحوله ل ADP داخل الليف العضلي مما يؤدي لالتصاق خيوط الأكتين والميوزين
- ازدياد تركيز حمض اللبن داخل سيتوبلازما الليف العضلي يؤدي لتحول قوام السيتوبلازما من السائل إلى جل

لذلك فإن التيبس الرمي يظهر بسرعة بعد الوفاة في حالات مثل:

ارتفاع درجة الحرارة قبل الوفاة (حمى)

حدوث اختلاجات قبل الوفاة

أو حدوث جهد فيزيائي شديد قبل الوفاة

يكتسب التيبس الرمي أهمية في المساعدة على تحديد زمن الوفاة و في التنبيه إلى حدوث تحريك للجثة من مكان حدوث الوفاة وهذا له أهمية تحقيقية كبيرة في بعض الحالات.

تتأثر عضلات القرحية بالتيبس الرمي ولذلك غالباً ما يتغير شكل واتساع الحدقة عما هو عليه أثناء الحياة

التشنج الرمي Cadaveric spasm:

حالة نادرة، يحدث فيها تشنج مجموعة عضلية (غالباً العضلات القابضة للأصابع) مباشرة بعد الوفاة دون حدوث الرخاوة العضلية . ويعزى حدوثها لوجود انفعال عصبي شديد قبل الوفاة مباشرة مترافق بجهد فيزيائي شديد.

من الأمثلة عليها وجود حزمة أعشاب في قبضة غريق يطبق عليها بشدة رغم انتشاره فوراً بعد السقوط في الماء وقبل الوقت المتوقع لظهور التيبس الرمي.

مثال آخر، تشنج اصبع اليد المطلقة و قبضة اليد المطلقة على السلاح.

أهمية التشنج في حال حدوثه أنه يدل على أن الوفاة ناتجة عن الغرق بالحالة الأولى و أن الوفاة هي بسبب اطلاق ذاتي بالحالة الثانية.

يبوسة الجثة الناجمة عن البرودة أو السخونة Heat and cold stiffening

في درجات الحرارة المنخفضة (أخفض من -5) يحدث تيبس رمي كاذب أو ظاهري نتيجة تجمد الماء ضمن الألياف العضلية ونتيجة تقسي النسيج الشحمي تحت الجلد

كذلك الحال في درجات الحرارة العالية حيث يحدث تخثر للبروتينات وانكماش الألياف العضلية لذلك تأخذ الجثة وضعية المصارع أو الملاك pugilistic attitude نتيجة كون كتلة العضلات القابضة أكبر من تلك للعضلات الباسطة.

برودة الجسم بعد الوفاة Post- mortem cooling

بعد الوفاة تبدأ حرارة الجسم بالهبوط نتيجة توقف الاستقلاب و توقف الدوران الدموي. و المقصود هو حرارة مركز الجسم ويتم أخذها عن طريق المستقيم أو من خلال ادخال ميزان حرارة عميقاً في النسيج الكبدي.

خلال 1 إلى 3 ساعات بعد الوفاة لا يحدث هبوط واضح للحرارة المركزية (Plateau) والسبب يعود للتأثير العازل للأنسجة التي تفصل سطح الجسم عن المركز وبالتالي حدوث تأخر في التبادل الحراري بين مركز الجسم و المحيط الخارجي.

في الساعات التالية تنخفض الحرارة بشكل خطي تقريباً و بمعدل 1.5 درجة فهرنهايت في الساعة

يتوقف هبوط الحرارة عند الاقتراب (4-3 درجات) لدرجة حرارة المحيط

تبدأ الحرارة بالارتفاع ثانية مع حدوث التعفن

هناك عوامل عديدة تتحكم بمعدل هبوط الحرارة منها:

- وجود الجثة في مكان مغلق أو في العراء

- وجود ملابس على الجثة
- حالة التغذية ووزن الجسم
- وجود تيار هوائي
- تبلل الملابس و الجسم بالماء
- درجة حرارة الجسم عند الوفاة (الطبيعية 99.6 فهرنهايت)

بشكل تقريبي وسريع وعند فحص الجثة في المكان (spot check)، يمكن اعتماد القاعدة التالية في تقدير زمن الوفاة:

- ✚ إذا كانت الجثة دافئة و بحالة رخاوة فإن زمن الوفاة أقل من 3 ساعات
- ✚ إذا كانت الجثة دافئة و بحالة تيبس فإن زمن الوفاة يتراوح بين 3 إلى 8 ساعات
- ✚ إذا كانت الجثة باردة و بحالة تيبس فإن زمن الوفاة بين 8 إلى 36 ساعة
- ✚ إذا كانت الجثة باردة و بحالة رخاوة فإن زمن الوفاة أكثر من 36 ساعة

تقدير زمن الوفاة من خلال تحليل بوتاسيوم الجسم الزجاجي

يرتفع تركيز البوتاسيوم ضمن السائل الزجاجي بشكل مطّرد بعد الوفاة

أهم العوامل المؤثرة على هذا الارتفاع

- درجة حرارة الجسم
- وجود اضطراب في الشوارد نتيجة قصور كلوي مثلا

معادلة Sturner في تقدير زمن الوفاة:

$$T_d = 7.14 \times K \text{ (mEq/l)} - 39.1$$

تكون النتائج أدق عندما تكون درجة حرارة المحيط أقل من 10 درجات مئوية

هامش الخطأ + - 4.7 ساعات في اليوم الأول

التفسيخ الرمي Post- mortem decomposition

يحدث بفعل آليتين:

- التحلل الذاتي Autolysis
- والتعفن Putrefaction

التحلل الذاتي يرافق حدوث الموت الخلوي وينتج عن الهضم الذاتي بفعل الأنزيمات و الخمائر الخلوية.

ويكون سريعاً في بعض الأعضاء مثل المعدة و الأمعاء ولب الكظر والبنكرياس حيث يظهر خلال عدة ساعات بعد الوفاة.

والعامل المهم المؤثر في سرعة حدوثه هو ارتفاع درجة حرارة الجسم قبل الوفاة (ذات رئة، أذية دماغية)

التعفن وهو الآلية الأهم في احداث التفسخ و تلاشي الأنسجة الرخوة و ينتج عن فعل الجراثيم الموجودة في السبيل الهضمي وتلك الموجودة في السبيل التنفسي وبالأخص الجراثيم اللاهوائية مثل المطثيات الثاقبة ومطثيات التمثول الغازي

العامل الأساسي المؤثر في عملية التعفن هو درجة حرارة الوسط المحيط بالجثة

والعامل الآخر هو إمكانية وصول الذباب للجثة ووضع بيوضه عليها

مراحل التعفن والزمن التقريبي لحدوثها في بيئة معتدلة و مكشوفة (درجة الحرارة 18 - 22) :

- أولى علامات التعفن ظهور بقعة خضراء في الحفرة الحرقفية اليمنى ويحدث ذلك خلال 1- 3 أيام
- ظهور الترخمات الوريدية Marbling خلال 4 – 7 أيام
- انتفاخ الجسم بالغازات وتغير لون الجلد للأسود وخروج السوائل التعفن من فتحات الجسم خلال 2 – 3 أسابيع
- خلال عدة أشهر تزول الأنسجة الرخوة باستثناء بعض الأنسجة المقاومة مثل الرحم و البروستات والقلب
- خلال 12- 18 شهر تبقى العظام وعليها بعض الأربطة و الأوتار و الغضاريف
- تتعري العظام تماماً خلال 3 سنوات

التصبين Adipocere formation

إذا تأخر حدوث التعفن لسبب ما وكانت الجثة بدينة وكانت مغمورة بالمياه أو مدفونة في تربة رطبة فإنه يحل محل التعفن كلياً أو جزئياً ظاهرة أخرى تدعى التصبن.

إذاً العوامل الضرورية لحدوث التصبن هي:

- برودة المحيط الخارجي
- وجود الماء (رطوبة)
- وجود نسيج شحمي (بدانة)

حيث يحدث حلمة وإمالة للشحوم في الجسم (النسيج الشحمي تحت الجلد، في التراب و المساريقا، في الكبد في حال وجود تشحم كبدي....) مما يؤدي لزيادة تركيز الحموض الدسمة الحرة (بالميتيك، أوليك، ستيريك) من 0.5% عند الوفاة إلى 20% بعد شهر، إلى 70% بعد ثلاثة أشهر.

يساعد على حدوث هذا التفاعل و تفكك الدسم المعتدلة وجود أنزيم الليباز وبعض الأنزيمات التي تنتجها المطثيات مثل الليسيتيناز.

يبدأ التصبن بالظهور خلال ثلاثة أشهر ويكتمل حدوثه خلال ستة أشهر تقريباً حيث يبقى لعشرات السنين.

المادة المتصبنة لها قوام شمعي و رائحة واخزة خاصة (Earthy, Cheesy, Ammoniacal) ولون أبيض باهت يشوبه لون زهري أو رمادي بسبب مخلفات الدم و الأنسجة.

بعد مرور زمن طويل على التصبن يصبح القوام هش و قاسي (Chalky).

أهمية حدوث التصبن أنه يحافظ على الشكل العام للجثة و بالتالي يمكن تمييز الأذيات على الجثة لفترة طويلة بعد الوفاة.

التحنت Mummification

الوسط المحيط بالجثة حار و جاف والجثة نحيلة القوام

Dry, Hot weather & Thin body

الجلد يصبح رقيق و قاسي مشدود وبلون أصفر بني

الأحشاء الداخلية تخضع لعملية التعفن وبالتالي تفقد شكلها وتزول بمرور الوقت.

التعطن Maceration

وتحدث هذه الحالة عند موت الجنين داخل الرحم وبقاءه لفترة (أكثر من 2 -3 أيام) قبل ولادته.

يكون لون اللحم زهري مائل للبني مع وجود رخاوة شديدة في المفاصل مع انفكاك وتراكم عظام القحف حيث يفقد الرأس الشكل المعروف ويصبح الجلد هلامي.

وينجم التعطن عن التحلل الذاتي (Autolysis) كون الجنين عقيماً.

أهمية الذباب في تسريع التفسخ (Predation) وفي تقدير زمن الوفاة

يهاجم الذباب الجثة مباشرة بعد الوفاة، في حال إمكانية الوصول للجثة متاحة، حيث يباشر وضع البيوض .

لا يستطيع الذباب وضع البيوض على الجثة في حال

- درجة الحرارة أقل من 12 درجة مئوية
- وجود مطر
- في الليل

هناك نوعين مهمين من الذباب الذي يهاجم الجثة

- الذباب الأزرق Blue fly وهو يفضل الجثة الحديثة العهد ولذلك أهميته أكبر في تقدير زمن الوفاة.
- و الذباب المنزلي House fly وهذا يفضل وجود تعفن في الجثة ويفضل النفايات وروث الحيوانات أكثر من الجثث الحديثة العهد.

دورة حياة الذباب الأزرق:

تحتاج البيوض (لون أصفر، مقوسة تشبه الموز، بطول حوالي 1.7 ملم) فترة 8 – 14 ساعة لتفقس وتعطي يرقات صغيرة Maggot (البيوض لا تفقس بدرجة حرارة أقل من 4 مئوية)

اليرقات تمر بثلاث أطوار

الطور الأول يدوم 8 – 14 ساعة

الطور الثاني يدوم 2 – 3 أيام

الطور الثالث يدوم حوالي 6 أيام

بعدها تغادر اليرقات الجثة و تختبئ في التراب أو تحت سائر لتغلف نفسها بمحفظة بنية اللون وتدعى في هذه الحالة pupa حيث تبقى لمدة 12 يوم تقريبا وبعدها تخرج منها ذبابة مكتملة.

وعليه فإن مجموع دورة حياة الذبابة الزرقاء هو حوالي 18 – 24 يوم .

دورة حياة الذبابة المنزلية تشبه السابقة إنما الفترات أقصر ليكون مجموع دورة حياتها حوالي 14 يوماً

علماً أن الفترات السابقة مقدرة في طقس معتدل و بدرجات حرارة من 18- 22 درجة مئوية.