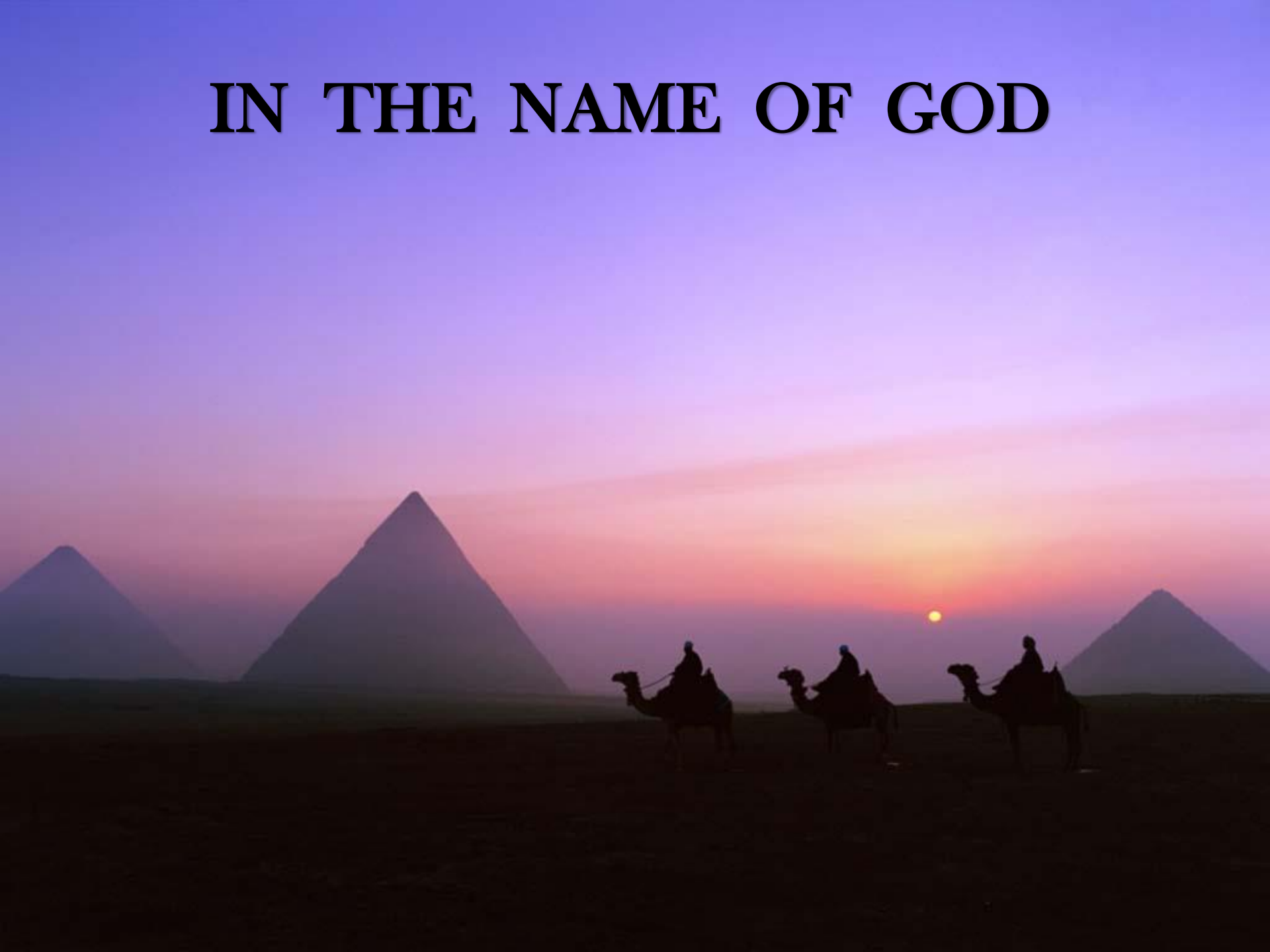


IN THE NAME OF GOD



مرگ شناسی

چگونگی تشخیص مرگ

دکتر داود میروسی

متخصص پزشکی قانونی

• تعریف واحدی برای مرگ وجود ندارد زیرا مرگ یک فرایند است نه واقعه و اجزاء بدن در زمان‌های مختلف می‌میرند.

• به توقف کامل و غیرقابل برگشت فعالیت مراکز حیاتی بدن (سیستم قلبی-عروقی، تنفسی، عصبی) مرگ گفته می‌شود.

انواع مرگ

```
graph TD; A[انواع مرگ] --> B[مرگ سلولی]; A --> C[مرگ سوماتیک (مغزی)];
```

مرگ سلولی

مرگ سوماتیک
(مغزی)

مرگ سوماتیک (مغزی)

زمانی است که فرد به صورت **غیر قابل برگشت** قوای ادراکی خود را از دست داده و بیهوش شده و قادر به ارتباط (و آگاهی از) محیط اطراف خود و درک محرک‌های حسی و حرکات ارادی نیست ولی فعالیت رفلکس‌های عصبی ممکن است باقی بماند و سیستم تنفسی و جریان خون (خود به خود یا مصنوعی) به فعالیت خود ادامه دهند. در این حالت **سلولهای بدن بجز سلولهای مغزی** زنده مانده و به عملکرد خود ادامه می‌دهند.

مرگ سلولی

- مرگ قطعی یا حقیقی عبارت است از توقف غیر قابل برگشت اعمال مغز، قلب و ریه ها که منجر به از بین رفتن کامل حس و حرکت خواهد شد اگر چه ممکن است عضلات هنوز به تحریک الکتریکی، حرارتی و شیمیایی پاسخ دهند.

مرگ سلولی

- مرگ سلولی ناشی از عدم خونرسانی به قلب و یا کاهش اکسیژن بوده و لاجرم متعاقب ایست قلبی تنفسی رخ می‌دهد ولی یک واقعه همزمان نبوده و یک فرایند محسوب می‌شود (به جز در انفجارات اتمی و یا فرورفتن فرد در یک ظرف حاوی فلز مذاب که سلولها تقریباً آنی از بین می‌روند).

تشخیص مرگ قطعی

بدنبال ایست قلبی و کاهش فشار خون مغزی برای بیش از ۳-۴

دقیقه (و گاهی ۳-۴ برابر این مدت)، سلولهای قشر مغز آسیب

دیده و عملکرد مغز بصورت **غیرقابل برگشت** متوقف می شود و

وقایعی رخ می دهد که به برخی اشاره می شود:

الف) فرد بیهوش شده و تمام رفلکس‌هایش از بین رفته و به تحریکات دردناک پاسخ نمی‌دهد.

ب) بلافاصله پس از توقف فعالیت مغز ، شلی عضلانی رخ داده و تمامی عضلات تونیسیته خود را از دست می‌دهند.

ج) از بین رفتن رفلکس به نور و گشادشدن مردمک‌ها

(د) **توقف فعالیت قلب** که برای تشخیص آن از گوش دادن طولانی مدت به ضربان قلب از روی سینه با گوشی، و نوار قلبی (EKG) کمک گرفته می شود.

(ه) **توقف فعالیت تنفس** که برای تشخیص آن از گوش دادن طولانی مدت ریه یا نای با گوشی کمک گرفته می شود. لازم بذکر است تا قبل از ابداع تجهیزات تنفس و گردش خون مصنوعی، توقف ضربان قلب و حرکات تنفسی بمنزله مرگ محسوب می شد اما بعد از آن به کمک این دستگاهها فرد در حالت مرگ مغزی تا مدتها زنده می ماند و مرگ سلولی بوقوع نمی پیوندد.

(و) قطعه قطعه شدن خون داخل عروق شبکیه (Segmentation) یکی

از تستهای قابل اعتماد می باشد که بلافاصله بعد از مرگ ستون

خونی داخل شبکیه بصورت قطعه قطعه درمی آید. چنانچه به کره

چشم فشار وارد نماییم عروق کاملاً خالی شده و سفید به نظر می

رسند. در صورتی که خون داخل عروق هنوز سگمانته نشده باشد

ولی مرگ اتفاق افتاده باشد بعد از فشار به کره چشم خون به

صورت قطعه قطعه در می آید.

کبودی
نعشی
(هیپوستاز)

تغییرات پس
از مرگ

جمود نعشی

خشک شدن
جسد

سرد شدن
جسد

کبودی نعشی (هیپوستاز)

علت ایجاد

زمانی تشکیل می‌شود که جریان خون از حرکت بازایستاده و **قوه** **جاذبه** بر خون ساکن اثر نموده و آن را به پایین‌ترین قسمت ممکنه می‌کشاند. این خون علاوه بر پوست در سایر نسوج و ارگان‌ها نیز رسوب می‌کند که باید آن را با ضایعات قبل از مرگ افتراق داد.

الگوی انتشار

به طرز قرارگیری بدن پس از مرگ بستگی دارد. در شایعترین حالت جسد بر روی پشت قرار گرفته و هیپوستاز در خلف بدن تشکیل شده و بعلت فشار سطح زمین در کتف‌ها، باسن‌ها و پشت ران‌ها عروق این نواحی از خون تخلیه شده و پوست آن سفید باقی می‌ماند. در دارآویختگی که جسد بصورت عمودی باقی می‌ماند هیپوستاز بیشتر در انتهای اندام تحتانی و فوقانی تشکیل می‌شود. کبودی نعشی در اعضای درونی بدن (مثلاً خلف ریه و کبد) نیز صورت می‌پذیرد.

رنگ

تا حدی به میزان اکسیژناسیون در زمان مرگ بستگی دارد و افرادی که در حالت احتقانی و کاهش اکسیژن می میرند به علت هموگلوبین احیا شده بیشتر، هیپوستاز تیره‌تری دارند.

- رنگ معمول هیپوستاز – قرمز مایل به آبی
- قرار گرفتن جسد در معرض سرما و کاهش دمای بدن – قرمز صورتی
- مسمومیت با منوکسید کربن – صورتی آلبالویی
- مسمومیت با سیانور – صورتی مایل به آبی تیره یا قرمز آجری
- سقط عفونی – برنزه
- مسمومیت با کلرات پتاسیم – قرمز مایل به قهوه ای (شکلاتی)

زمان تشکیل و تثبیت

- زمان تشکیل آن بسیار متغیر می‌باشد و ممکن است در عرض نیم ساعت تشکیل و یا تشکیل آن ساعت ها به تعویق بیافتد. زمان معینی برای ثابت شدن هیپوستاز وجود ندارد. کبودی نعشی تا زمان فساد نعشی باقی می‌ماند و پس از شروع فساد نعشی قابل تشخیص نمی‌باشد.
- در نوزادان و افراد مسن یا بیماران کم خون ممکن است اصلاً تشکیل نشود.

کاربرد

- تعیین زمان فوت

این پدیده معیار دقیقی در تخمین زمان مرگ نیست زیرا زمان تشکیل و تثبیت آن بسیار متغیر است.

- تعیین علت فوت

از طریق رنگ کبودی نعشی.

• امکان جابجایی جسد

اگر انتشار هیپوستاز در جسد با وضعیت قرارگیری آن همخوانی نداشته باشد (مثلاً جسد به پشت قرار گرفته باشد اما کبودی نعشی در قدام سینه و صورت مشاهده شود)، جسد باید پس از مرگ جابجا شده باشد. این مسئله بویژه درباره مرگهای جنایی حائز اهمیت است.

روش افتراق کبودی نعشی از کبودیهای زمان حیات

کبودی نعشی	کبودی زمان حیات
بعلت اتساع عروق	نسبتاً عمقی و بعلت پارگی عروق بوجود میآید
بر اساس وضعیت استقرار جسد در نقاط مشخصی بوجود میآید	در هر نقطه از بدن ممکن است ایجاد شود
حاشیه منظم و مشخص وجود دارد	حاشیه مشخص ندارد
رنگ کبودی در همه جای بدن یکسان است	ممکن است یکسان نباشد
سائیدگی وجود ندارد	ممکن است با سائیدگی همراه باشد
با شستشو از بین میرود	با شستشو از بین نمیرود
در مطالعه بافت شناسی خون داخل عروق بوده و التهاب وجود ندارد	در مطالعه بافت شناسی خون خارج از عروق و به همراه التهاب وجود دارد



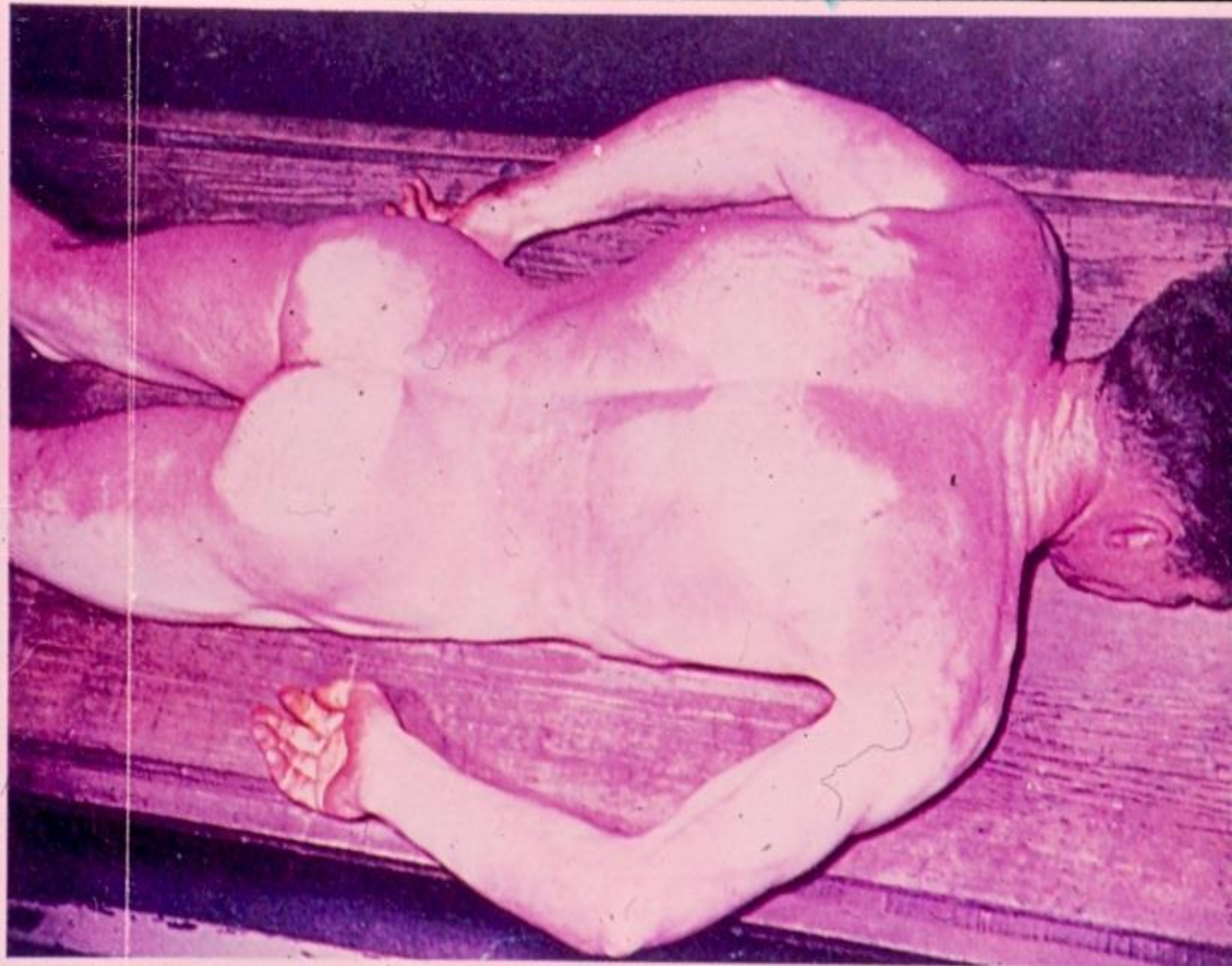




FIGURE 3.14 Patterned livor mortis. Since livor mortis can be cleared with pressure, objects pressing against the skin when livor forms can cause a pattern. This individual was lying on an “egg crate” foam mattress. The foam tips of the mattress touched the skin and cleared the livor, while the cups of the mattress allowed the livor to form.



جمود نعشی

پس از مرگ عضلات بدن ابتدا شل شده و پس از گذشت زمان سفتی کامل یا نسبی آنها رخ داده و با شروع فساد مجدداً شل می‌شوند. در همه عضلات بدن بطور یکسان و همزمان جمود شروع به تشکیل می‌کند اما در عضلات کوچک (صورت و انگشت) زودتر نمایان می‌شود. جمود در تمام نسوج دارای عضله (مثل قلب) رخ می‌دهد.

علت ایجاد

اجزاء اصلی عضله که باعث انقباض آن می‌شوند، رشته‌های اکتین و میوزین هستند که بصورت رشته‌های درهم فرو رفته قرار گرفته‌اند. ATP (آدنوزین تری فسفات) منبع انرژی این عمل می‌باشد و همچنین ATP مسئول الاستیسیته و نرمی ماهیچه نیز می‌باشد.

جمود زمانی آغاز می‌شود که میزان ATP به ۸۵٪ حالت طبیعی برسد (کاهش یابد) و زمانی که میزان آن به ۱۵٪ حالت طبیعی برسد، جمود در حد اعلا خود قرار دارد.

زمان استقرار

- جمود پس از ۳-۶ ساعت شروع و در عرض ۱۲-۶ ساعت در کل عضلات بدن مستقر می‌شود و ۱۸-۳۶ ساعت جمود کامل باقی می‌ماند و سپس به همان ترتیبی که ظاهر شده بود اضمحلال می‌یابد.
- عدم استقرار و یا جمود ضعیف در افراد مسن، ضعیف الجثه و نوزادان دیده می‌شود.
- استقرار سریعتر جمود در افرادی که قبل از مرگ فعالیت شدید عضلانی داشته‌اند و در مرگ بدن‌بال برق گرفتگی جمود زودتر شروع شده و زودتر نیز اضمحلال می‌یابد.

عوامل مؤثر

دمای محیط که هر چه گرمتر باشد جمود سریعتر شروع و هر چه سردتر باشد دیرتر آغاز می‌شود. **فعالیت بدنی قبل از مرگ** باعث تسریع در ایجاد جمود می‌شود.

• اسپاسم کاداوریك:

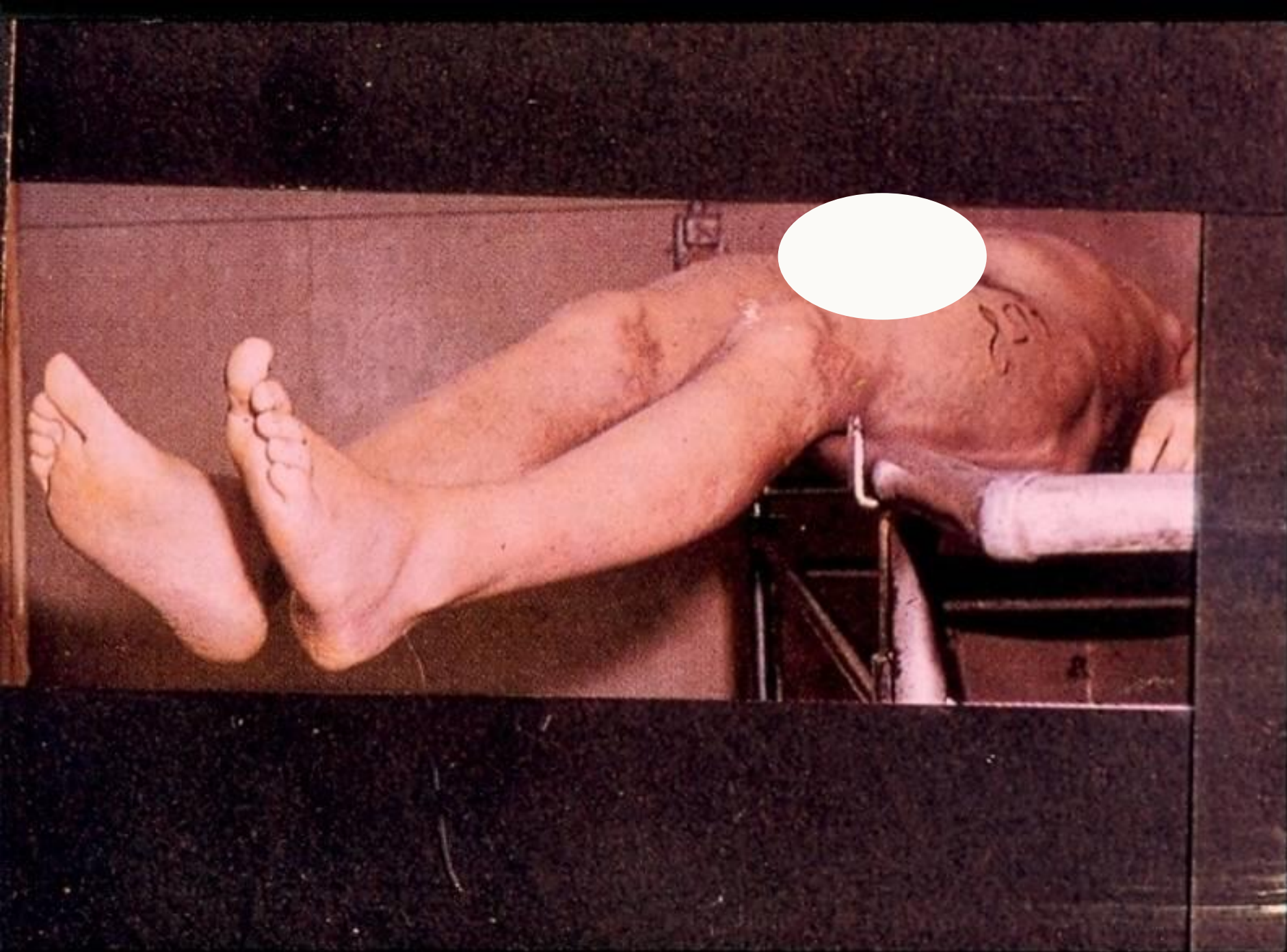
اسپاسم کاداوریك يك **جمود آنی** است كه پس از مرگ و بدون وقوع شلی اولیه رخ می دهد.

این حالت در مرگ های دیده می شود كه در طی **يك فعالیت فیزیکی و یا هیجانی شدید** حادث می شود. مثل خودكشی با سلاح گرم، موارد غرق شدگی و یا در سربازان در حال جنگ.

این پدیده فقط در **يك گروه از عضلات** (مثل عضلات خم كننده) رخ می دهد و تمام عضلات بدن را درگیر نمی كند.

جمود کاذب

ناشی از سرمای ۵ درجه زیر صفر (مایعات بدن یخ زده و سخت شده و مثل گوشت منجمد می‌شوند) و یا ناشی از گرما مثل حالت پختگی گوشت (پروتئین عضلات را منعقد نموده و باعث سفتی آنها می‌شود) می‌باشد .



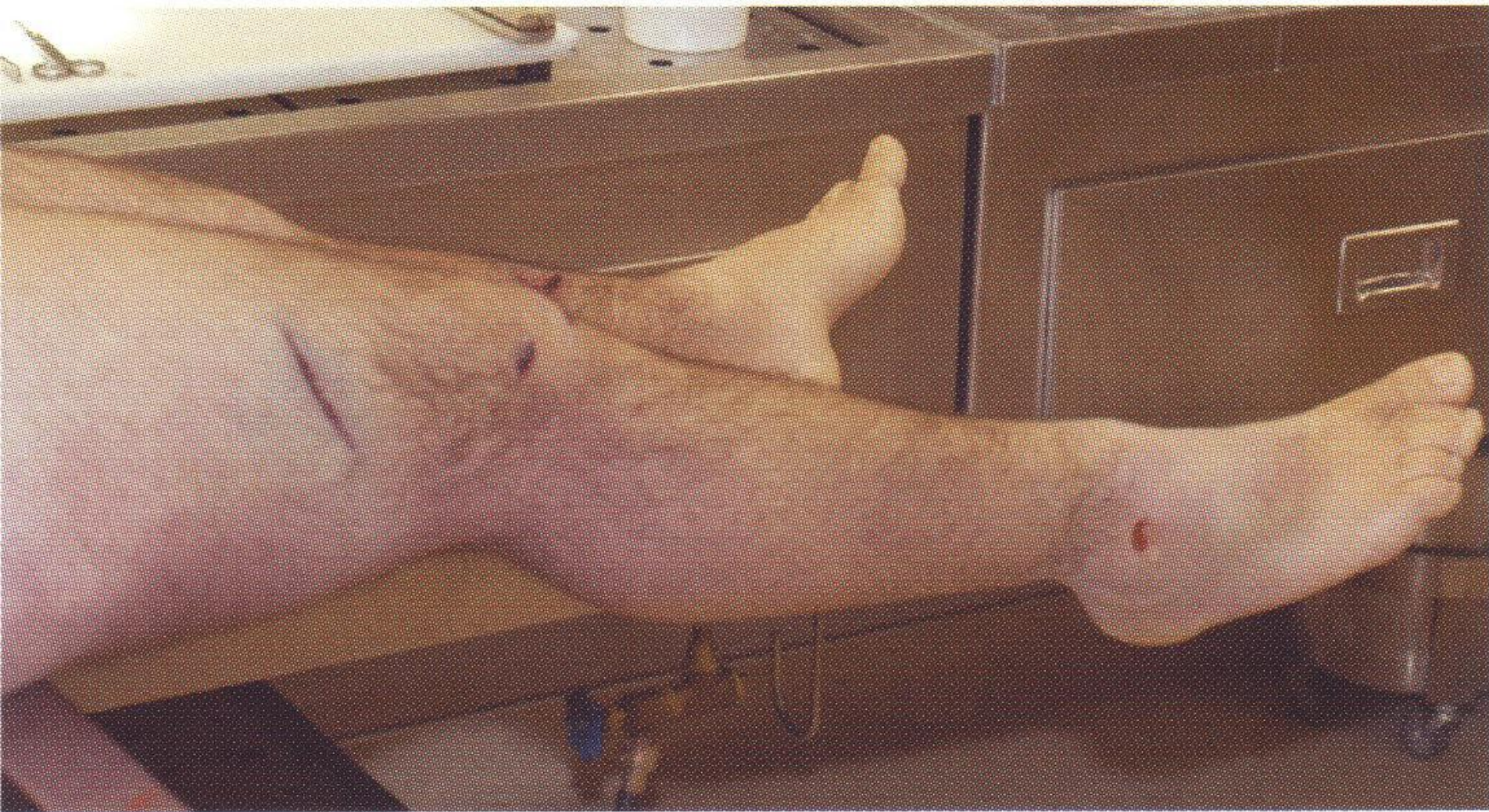


FIGURE 3.11 Rigor mortis. Rigor mortis is the temporary stiffening of muscles after death. The stiffening is often quite strong. The legs shown here are stiff enough to support their own weight when hanging completely off the table.

سرد شدن جسد

- رایج‌ترین و قابل اعتمادترین روش برای تخمین زمان گذشته از مرگ است.
- پس از مرگ مکانیسم‌های تولید و تنظیم حرارت بدن از بین می‌روند لذا حرارت بدن کاهش می‌یابد و اگر درجه حرارت محیط در حدود ۳۷ درجه سانتیگراد یا بیش از آن نباشد، جسد انسان پس از مرگ به تدریج سرد می‌شود. سرد شدن جسد متناسب با اختلاف دمای بدن و محیط اطراف است.

• زمان سرد شدن

جسدى كه در فضاى سربسته قرار دارد در عرض ۲-۴ ساعت در

نواحى لخت بدن و در عرض ۶-۸ ساعت در نواحى پوشيده با

لباس سرد مى شود.

•عوامل مؤثر:

—نسبت جثه به سطح بدن (در بچه‌ها سریعتر سرد می‌شود)

—وضعیت قرارگیری جسد (دراز کش یا جمع شده)

—چاقی (چربی به عنوان عایق عمل می‌کند و جسد دیرتر سرد می‌شود)

—دما و رطوبت محیط (در آب سرعت سرد شدن تا دو برابر افزایش می‌یابد و در هوای گرم

حتی ممکن است جسد گرم شود)

—دمای بدن قبل از فوت (در عفونتها گرمتر و در غرق‌شدگی سردتر است)

—وضعیت البسه (در افراد بدون لباس سرعت سرد شدن جسد یک و نیم برابر است). برای

اندازه‌گیری درجه حرارت، حرارت سنج را باید در داخل مقعد قرار داد.

روش تخمین زمان مرگ

براساس پدیده های نعشی

- جسد گرم و شل در آب و هوای معتدل ← کمتر از ۳ ساعت از مرگ گذشته است.
- جسد گرم و سفت ← ۳-۸ ساعت
- جسد سرد و سفت ← ۸-۳۶ ساعت
- جسد سرد و شل ← بیش از ۳۶ ساعت

گندیدگی جسد

- فساد نعشی
- صابونی شدن (آدیپوسیر)
- مومیایی شدن

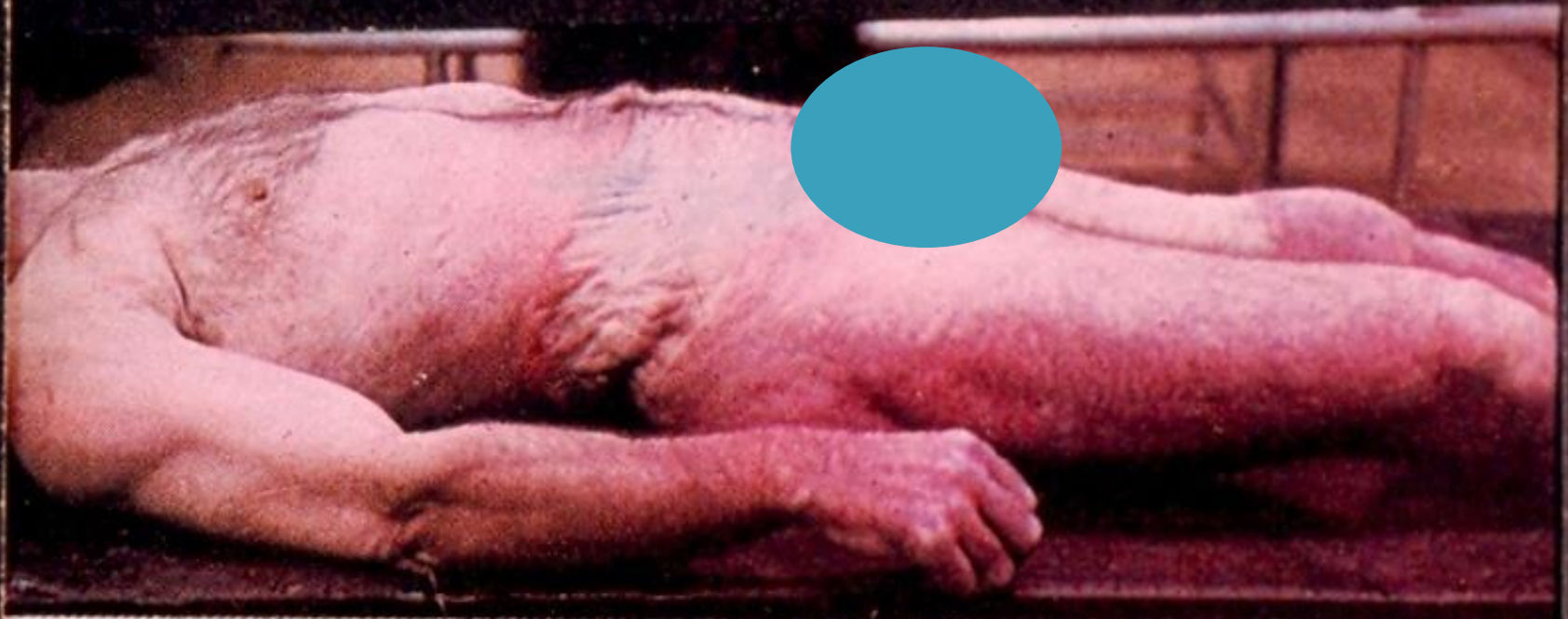
فساد نعشی

- **تعریف:** به تجزیه مرطوب سلولهای مرده بدن گفته می‌شود که به مایع شدن نسوج نرم می‌انجامد.
- **زمان شروع.** بطور متوسط در آب و هوای معتدل **سه روز** پس از فوت شروع می‌شود.
- **سطح داخلی بدن نسبت به خارج آن با سرعت آهسته‌تری دچار فساد می‌شود** به همین علت در اتوپسی (کالبدگشائی) اجسادى که ظاهراً در مراحل پیشرفته فساد قرار دارند یافته‌های مثبت یافت می‌گردد.

• ارگانهای داخلی بدن با سرعتهای متفاوتی تحت تأثیر فساد واقع می‌شوند پوشش روده ها، غده فوق کلیوی و لوزالمعده در عرض چند ساعت پس از فوت دچار اتولیز (از بین رفتن خود بخودی) می‌شوند، در حالیکه **پروستات و رحم مقاومترین** ارگانها در برابر فساد هستند و ممکن است در جسد نیمه اسکلتی شده که یکسال قبل فوت کرده قابل مشاهده باشند.

مراحل فساد

- اولین علامت قابل مشاهده فساد **تغییر رنگ دیواره تحتانی شکم** در سمت راست جایی که روده بزرگ به سطح بدن نزدیک است می باشد که به علت انتشار باکتریهای داخل روده به نسوج دیواره شکم و تجزیه هموگلوبین ایجاد می شود.
- سپس **تغییر رنگ تمام شکم و تولید گاز** در نسوج و اتساع شکم و سایر نسوج و تورم زبان و گردن ایجاد می شود.



- پدیده **مرمری شدن** بعلت رشد باکتری‌ها در داخل وریدهای سطحی خصوصاً ناحیهٔ ران‌ها و شانه برنگ قرمز و سبز که حدود یک هفته پس از مرگ مشاهده می‌شود.

- جدا شدن لایه های پوستی از یکدیگر و ایجاد **تاول** در سطوح تحتانی تنه و ران‌ها.



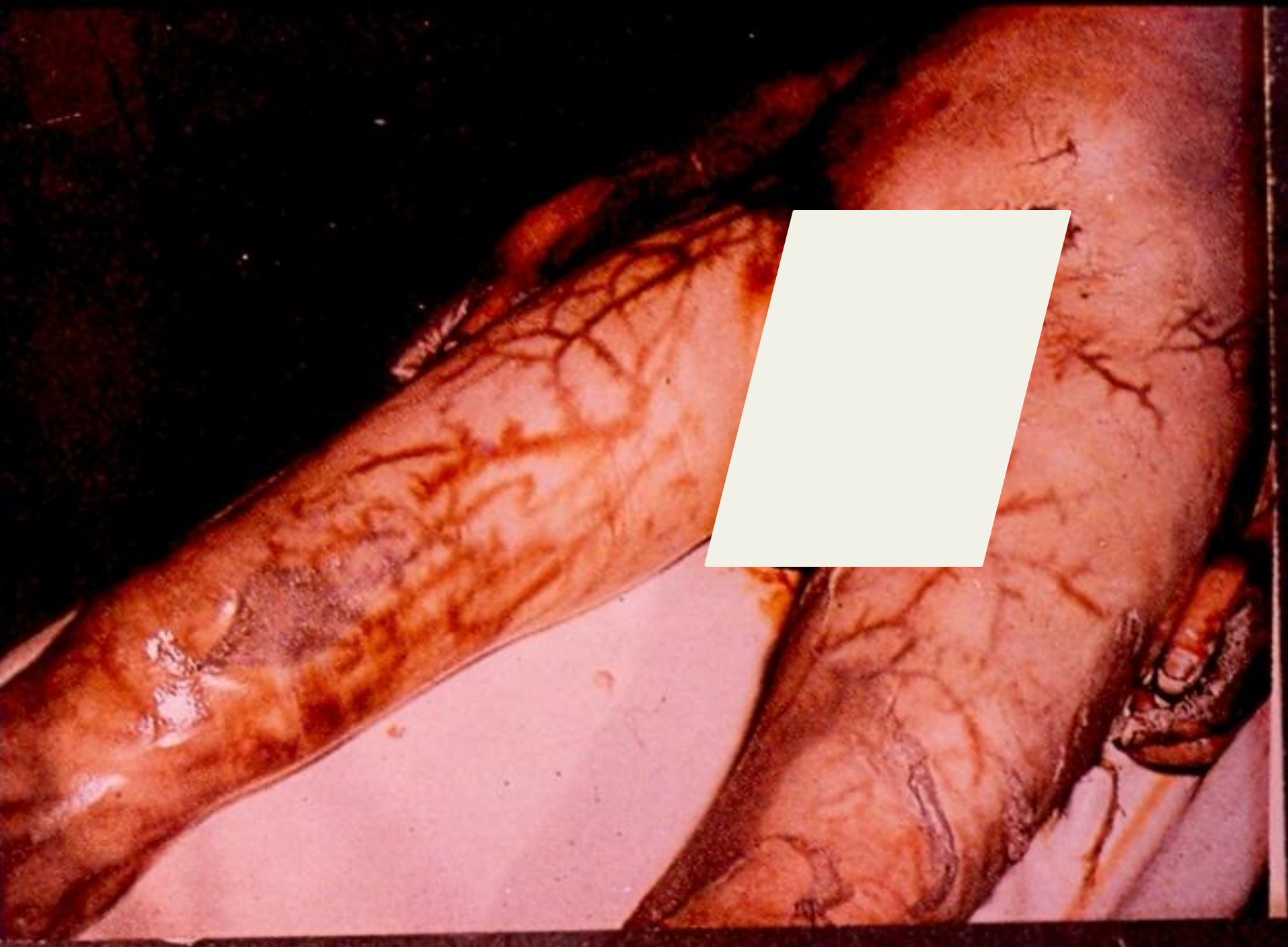




FIGURE 3.16 Decomposition: Skin marbling, blistering, and venous marbling. These signs of decomposition, depending on environmental conditions, generally begin to appear about 24 to 36 hours after death. A putrid odor usually accompanies these signs of decomposition.

- خروج مایع خونی (که در واقع مایع ناشی از نسوج مایع شده و رنگ آمیزی شده با خون تجزیه شده است) از تمامی منافذ بدن که در این زمان ۲-۳ هفته از زمان فوت گذشته است.

این خروج مایع خونابه‌ای ممکن است از سوی افراد ناوارد با خونریزی قبل از مرگ اشتباه گرفته شود و موارد متعددی اتفاق افتاده که پزشکی قانونی به همین دلیل بر سر صحنه قتل فرضی احضار شده است .



FIGURE 3.19 Decomposition: Extreme tissue discoloration and gas formation in a body removed from water. Bodies removed from water show excessive gas production and tissue discoloration owing to explosive bacterial gas production. The gas causes the bodies to bloat excessively, which can cause an explosion in the abdomen.



FIGURE 3.17 Decomposition: Venous marbling and discoloration of tissues. As blood in the blood vessels begins to hemolyze and decompose, the red-purple pigments stain the tissues, at times in the pattern of a blood vessel.

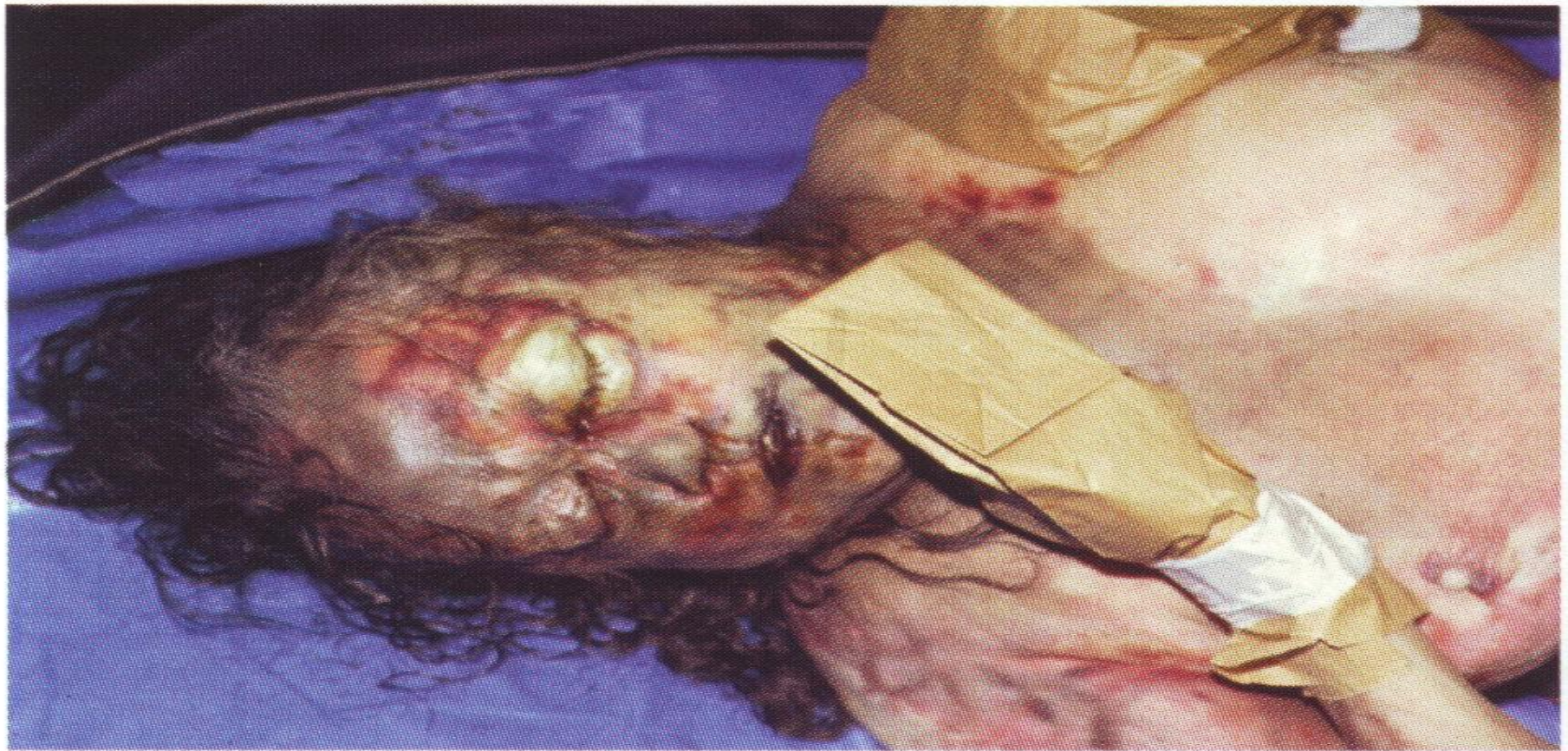


FIGURE 3.18 Decomposition: Discoloration and swelling of tissues of the face, mimicking blunt force injury. Postmortem production of gas by bacteria causes swelling and discoloration of tissues. To the untrained eye, these signs can resemble blunt force injuries. In this case, scene investigators were suspicious that this individual was killed by blunt force injuries of the head, so the hands were bagged and the case was handled as a homicide. The cause of death was natural.

صابونی شدن (آدیپوسیر)

- **تعریف:** یک تغییر شیمیایی در نسوج چربی است که آن را به ترکیبی مومی شکل مثل صابون هیدرولیز می کند.
- **شرایط تشکیل:** معمولاً در شرایط مرطوب و بیشتر در اجساد مغروق و یا مدفون در زمین مرطوب و غارها و بصورت پراکنده و ناکامل در جسد تشکیل می شود.
زمان تشکیل سه هفته و معمولاً سه ماه تشکیل آن بطول می انجامد.

شکل.

بصورت لایه ضخیم کرم مانند و سفید مایل به صورتی تا خاکستری با قوام نسبتاً سفت و با بوی آمونیاک و پنیری می باشد.

اهمیت.

برخلاف فساد نعشی که در انتهای آن نسوج محو می شوند در اثر آدیپوسر یک قالب محکم تقریباً دائمی از بافت چربی به جای می ماند و شکل جسد و آثار ناشی از صدمات و بویژه سوراخ ناشی از گلوله نیز تا حد زیادی حفظ می شود و تا چندین دهه و حتی چند قرن باقی می ماند.



مومیایی شدن

- **تعریف:** در واقع **خشک شدن نسوج** به جای فساد نعشی مرطوب می باشد و شبیه به سایر انواع گندیدگی جسد، نسبی بوده و همراه با انواع دیگر گندیدگی در یک جسد دیده می شود.
- **شرایط تشکیل:** در آب و هوای معمولاً **گرم و خشک** و در آب و هوای بسیار سرد (**یخ زدگی**) بدلیل خشکی هوا و منع رشد باکتریها اتفاق می افتد. عامل مهم در ایجاد آن تبخیر سطحی آب بدن در شرایط خشک است. شناخته شده ترین شکل مومیایی در نواحی صحرایی **حاره** دیده می شود.

- **شکل:** بصورت بافت خشک، چرم مانند و قهوه ای رنگ می باشد.

- **زمان تشکیل:** به چند هفته زمان نیاز دارد و مراحل اولیه آن اغلب با سایر انواع گندیدگی همراه می باشد.

- **اهمیت:** باعث حفظ آثار ناشی از صدمات وارده به بدن می شود ولی تشخیص کبودی یا خراشیدگی و افتراق آن با آسیب قارچی و آرتیفکتهای (صدمات غیر واقعی) مشکل و حتی غیر ممکن است.

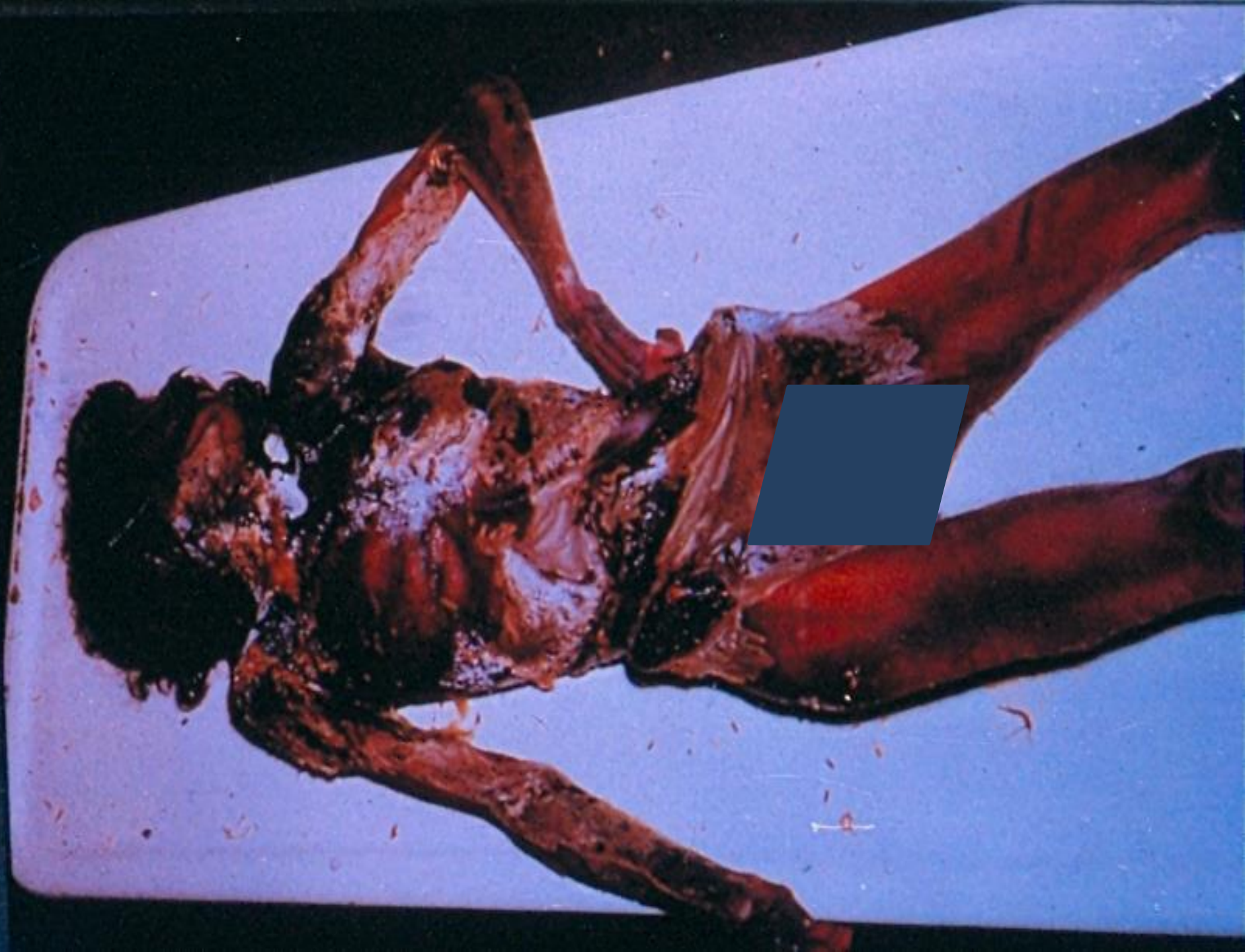
خشک شدن جسد

- بستگی به عوامل محیطی (حرارت، رطوبت محیط، وضعیت پوشش و ...) دارد.
- بطور متوسط در آب و هوای معتدل از هر کیلوگرم وزن جسد ۱۸-۱۰ گرم در روز کاسته می شود.
- سرعت از دست دادن آب در **کودکان** سریعتر است. اگر سرعت از دست دادن آب بالا باشد بدن آب خود را سریع از دست می دهد و خشک می شود و حالت **مومیایی** پیدا می کند.



FIGURE 3.20 Mummification. Hot and dry conditions with low humidity can dry out tissues, causing a dark, leathery appearance. Desert climates as well as the heated indoors (non-humidified) can create conditions in which mummification can occur. This individual was killed in a house in the winter in which the heat was turned up maximally, presumably to speed up decomposition.





□ بر اساس حشره شناسی پزشکی

- براساس مراحل تکامل لارو حشرات (ماگوت‌ها) بر روی جسد و یا توالی نوع حشرات ساکن بر روی جسد به تعیین زمان مرگ کمک می‌نماید.
- بلوغ این حشرات (تخم - لارو - شفیره یا پوپا - حشره بالغ) به عنوان ساعتی بی‌ولوژی‌کی در ۱ تا ۲ هفته اول پس از مرگ ای‌فای نقش می‌کند
- اطلاعات بدست آمده از چرخه زندگی حشرات در یک منطقه را نمی‌توان الزاماً برای منطقه دی‌گر مورد استفاده قرار داد
- ترتیب حمله حشرات به جسد اول مورچه‌ها (بلافاصله پس از مرگ) بعد مگس‌ها و آخر از همه سوسک‌ها (۶-۳ ماه پس از مرگ) می‌باشد.
- شایعترین حشره‌ای که در اجساد نسبتاً تازه یافت می‌شود مگس خانگی است.
- وجود یا فقدان حشره‌ای که بطور طبیعی در خاک یک منطقه وجود دارند، کمک به تشخیص اینکه جسد تازه به آن منطقه منتقل شده یا مدت زمانی گذشته می‌کند



