

TANATOLOGIA FORENSE

Accertamento- Diagnosi e Certificazione di morte

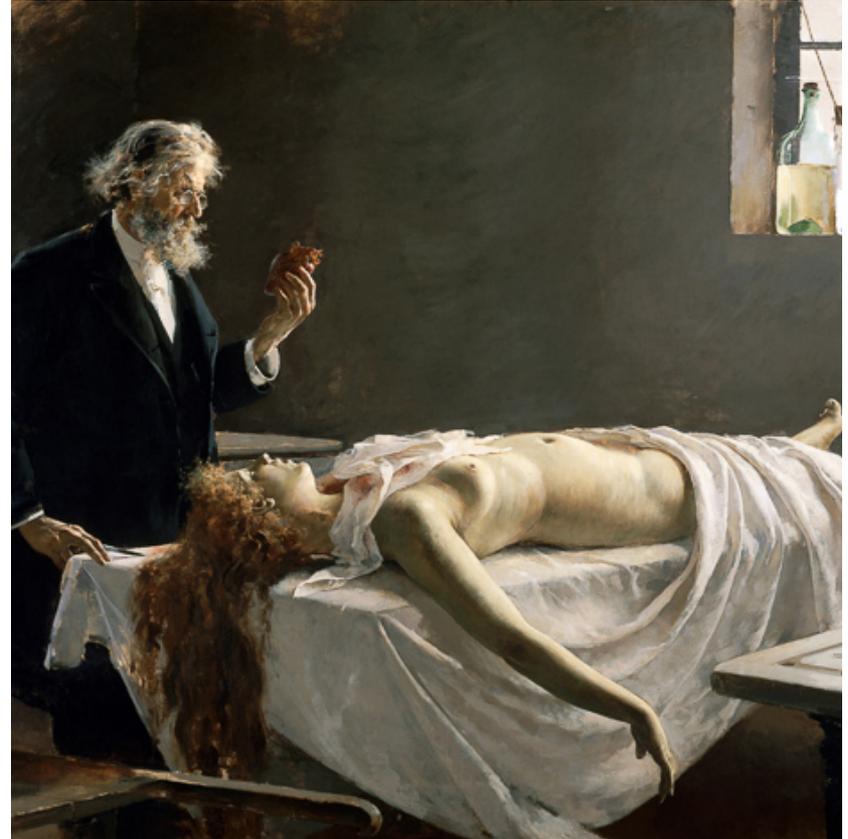


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Tanatologia forense

Branca della Medicina legale che studia le modifiche che si verificano nell'organismo umano

- Dalla Vita alla Morte
- Nel corso dei processi trasformativi che portano alla completa disgregazione del cadavere



Tanatologia Forense

Scopo

1- accertamento della morte e diagnosi di morte

2- cronologia della morte, epoca dell'avvenuto decesso



Tanatologia Forense

Evento morte: è un processo e non un evento istantaneo

Concatenato ad implicazioni giuridiche, con risvolti penali e/o civili.

E' un periodo (agonia) di progressivo deterioramento dello stato generale e di una o più funzioni vitali.



Morte istantanea pochi minuti

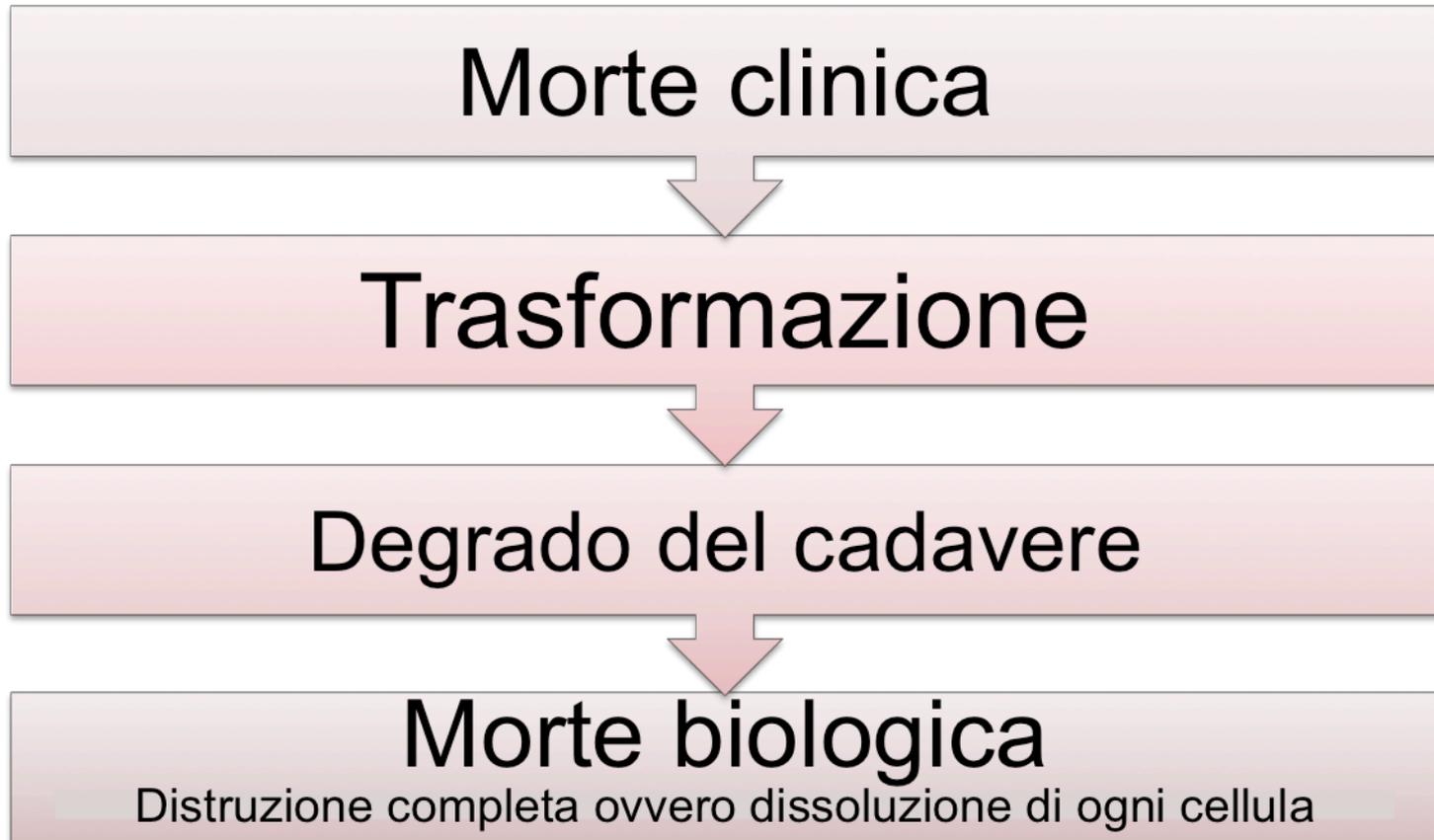
Morte rapida $t < 10 \text{ min}$

Morte lenta $10 \text{ min} < t < 24\text{h}$

Morte Ritardata $t > 24\text{h}$

Dipendente da :

- Natura
- Sede della malattia
- Individualità del malato



Italia RD (Regio decreto) 9 luglio 1939, n° 1238 , Art. 141

<< Non si dà sepoltura se non preceduta da autorizzazione dell'ufficiale di stato civile...

Non può' accordarla se non sono trascorse le 24h dalla morte,

salvo i casi espressi nei regolamenti speciali

...e dopo che egli si è accertato della morte medesima, per mezzo di un medico necroscopo...>>

Morte: cessazione irreversibile delle principali funzioni vitali: neuro-encefalica, cardio-circolatoria, respiratoria (*Tripode di Bichat*).

Nella pratica clinica, la morte viene constatata e dichiarata rilevando l'assenza dei cosiddetti parametri vitali (PA, FC, FR e stato di coscienza), definiti nel complesso segni immediati di morte.

L.29.12.1993, n° 578

Norme per l'accertamento e la
certificazione di morte

Art.1 Definizione di morte

La cessazione irreversibile di tutte le funzioni dell'encefalo

Art.2 Accertamento di morte

La morte per arresto cardiaco si intende avvenuta quando la respirazione e la circolazione sono cessate per un intervallo di tempo tale da comportare la perdita irreversibile di tutte le funzioni dell'encefalo.

D.P.R. 10 Settembre 1990, n° 285
Regolamento di polizia mortuaria

Precisa le modalità di accertamento della morte (Aggiornamento del decreto 22 Agosto 1994, n° 582)

Arresto cardiaco

ECG linea isoelettrica > 20 min

Modalità di accertamento della morte

Lesioni encefaliche e RCP

t > 6h

- Assenza stato di vigilanza e di coscienza
- Assenza dei riflessi del tronco encefalico
- Assenza di respiro spontaneo con $CO_2 > 60$ mmHg e $pH < 7.4$ e assenza di ventilazione artificiale
- Assenza di attività elettrica

Modalità di accertamento della morte

- **Bambini < 1 anno**
- **Farmaci depressori del SNC**
- **Situazione clinica che non consente diagnosi etiopatogenetica certa**

Indagini atte ad escludere presenza di flusso ematico cerebrale

- **Danno cerebrale anossico**

Il periodo di osservazione non può iniziare prima che siano trascorse 24h dall'insulto anossico.

Fatta eccezione per quei casi di dimostrata assenza di flusso ematico cerebrale

Diagnosi di morte

Rilievo in negativo delle attività considerate indispensabili per la prosecuzione della vita individuale.

Fondamentale la valutazione dello tronco encefalico:

- Formazione reticolare ascendente stato di coscienza ed elettrogenesi
- Centri bulbari cardio-respiratori
- Flusso ematico cerebrale
- Funzionalità dei nervi cranici
- Funzione motoria
- Funzione sensoriale
- Funzione di integrazione delle varie attività cerebrali

Diagnosi di morte

In caso di decesso certo

- Decapitazione
- Maciullamento
- Depezzamento
- Processi putrefattivi evidenti

Non è necessario eseguire nè l' ECG nè il periodo di osservazione

Certificazione di morte

Art.70 DPR 396/2000 *Delle registrazione degli atti di morte*

Rientra nelle competenze mediche redigere il certificato necroscopico, che formerà parte essenziale dell'atto di morte.

Il medico chiamato a svolgere tale atto amministrativo è il **medico necroscopo**.

L'esame su cadavere dovrà essere effettuato in un arco di tempo che va dalle 15 alle 30 ore dal decesso.

Certificazione di morte

Chi riveste la qualifica di medico necroscopo ?

- Decesso in struttura sanitaria
Direttore Sanitario
altro medico da lui delegato
- Decesso “domiciliare”
medico ASL
- Decesso in luogo pubblico,
senza assistenza sanitaria,
in abitazione priva di requisiti
igienico-sanitari accettabili
trasporto in struttura obitoriale

Quindi...qualsiasi medico cui venga segnalata la presenza di un corpo inanimato, indipendentemente dagli orari e dagli obblighi lavorativi

Certificazione di morte

Art. 70 DPR 396/2000

Qualora si configuri l'ipotesi di reato, vige l'obbligo di segnalare la circostanza all'Autorità Giudiziaria con il relativo atto di informazione (referto o denuncia di reato).

L. 30 Marzo 2001, n 130 *Disposizioni in materia di cremazione e dispersione delle ceneri.*

Ulteriore competenza anagrafica del medico necroscopo riguarda la redazione di un certificato nel caso in cui la persona abbia manifestato in vita il desiderio di essere cremata.

ATTENZIONE...

Il certificato di constatazione del decesso è diverso dalla **denuncia delle cause di morte**.

A chi spetta il compito di stilare la denuncia delle cause di morte?

- Medico curante
- Sanitario che conosca la concatenazione degli eventi che hanno condotto all'exitus
- Medico ASL, in corso di visita necroscopica, se desumibile catena causale
- Medico necroscopo, della struttura obitoriale
- Medico incaricato dall'Autorità Giudiziaria

La Scheda ISTAT

- Compilata dal medico che conosca la concatenazione causale degli eventi che hanno condotto all'exitus
- Indirizzata al Sindaco del Comune di appartenenza della persona deceduta
- Deve essere trasmessa entro le 24h dall'accertamento del decesso
- Consta di due sezioni, la **parte A** compilata a cura del medico, la **parte B** compilata dall'Ufficio di Stato Civile
- La parte A è a sua volta costituita da due sezioni: una riservata all'ipotesi di **morte per causa naturale**, l'altra alla **morte per causa violenta**

Scheda ISTAT

Morte per **CAUSE NATURALI**

Indicazione alla seriazione causale

1.Causa iniziale, quella ritenuta l'inizio della concatenazione patologica degli eventi che hanno condotto al decesso

2.Causa/e intermedia/e

3.Causa terminale

Scheda Istat

Morte per **CAUSA VIOLENTA**

Specificare la natura, le entità, la sede della o delle lesioni, le modalità con cui sono state determinate, le eventuali complicanze, gli eventuali stati morbosi preesistenti, l'intervallo di tempo tra le lesioni e il decesso.

Riscontro diagnostico

DPR 10 Settembre 1990, n 285, art. 37-38-39

Esame sistematico del cadavere, eseguito in sede clinica, per accertare la causa anatomo-patologica del decesso o per il controllo e la verifica della diagnosi formulata in vita. Finalità sanitaria, statistico-epidemiologica.

Art.37 prevede che venga eseguito su

- 1.Cadavere di persona deceduta senza assistenza medica e trasportata presso un Ospedale, un centro di osservazione o un obitorio
- 2.Cadavere di persona deceduta in Ospedale, struttura universitaria, istituto privato ecc, quando I rispettivi medici curanti, Direttore Sanitario lo richiedono a chiarimento del quesito clinico-scientifico.

Riscontro diagnostico

DPR 10 Settembre 1990, n285

Puo' essere "incompleto"?

ART. 37: evitare mutilazioni e dissezioni non necessarie a raggiungere l'accertamento della causa della morte

L. 15.2.61, n 83: regola il RISCANTRO DIAGNOSTICO SUI
CADAVERI

Autopsia Giudiziaria

- Disposta in caso di 1. sospetto di morte violenta 2. accertata morte violenta
- E' disposta dal PM che conferisce al medico l'incarico di svolgere l'attività necroscopica ai fini di giustizia; dal GIP su istanza delle parti, con la procedura dell'incidente probatorio; in sede civile.
- Si pone come fine quello di rispondere fundamentalmente a 3 dati:
 1. Epoca della morte
 2. Causa della morte
 3. Quali i mezzi e le modalità con cui è stata prodotta

Art. 359 cp: essendo l'autopsia un atto non ripetibile (modifica irreversibilmente l'oggetto di indagine), il PM puo' avvalersi di consulenti tecnici per lo svolgimento delle operazioni peritali.

Morte Improvvisa

È la morte naturale, istantanea o rapida e soprattutto inattesa, di una persona in apparenti buone condizioni di salute.

- È una morte naturale, il nesso di causa non è inficiato da condotte delittuose o da fatti traumatici
- Morte rapida o istantanea, si verifica nell'arco di 60 min
- Morte inaspettata, costituisce una atipia, una sorpresa

SIDS, morte improvvisa del lattante (entro il primo anno di vita)

L. 2.2.2016, n 31: *Disciplina del riscontro diagnostico in caso di SIDS e di morte inaspettata del feto.*

Art.2 il riscontro deve essere eseguito in modo dettagliato e completo, con esclusione di tutte le possibile malformazioni.

Epoca della morte

***e modificazioni
tanatologiche del
cadavere***

I segni della morte considerati in rapporto al tempo, possono distinguersi in:

1. Immediati: cessazione definitiva delle funzioni

RESPIRATORIA-CARDIACA-CEREBRALE

COSIDDETTO TRIPODE VITALE DI BICHAT

2. Consecutivi:

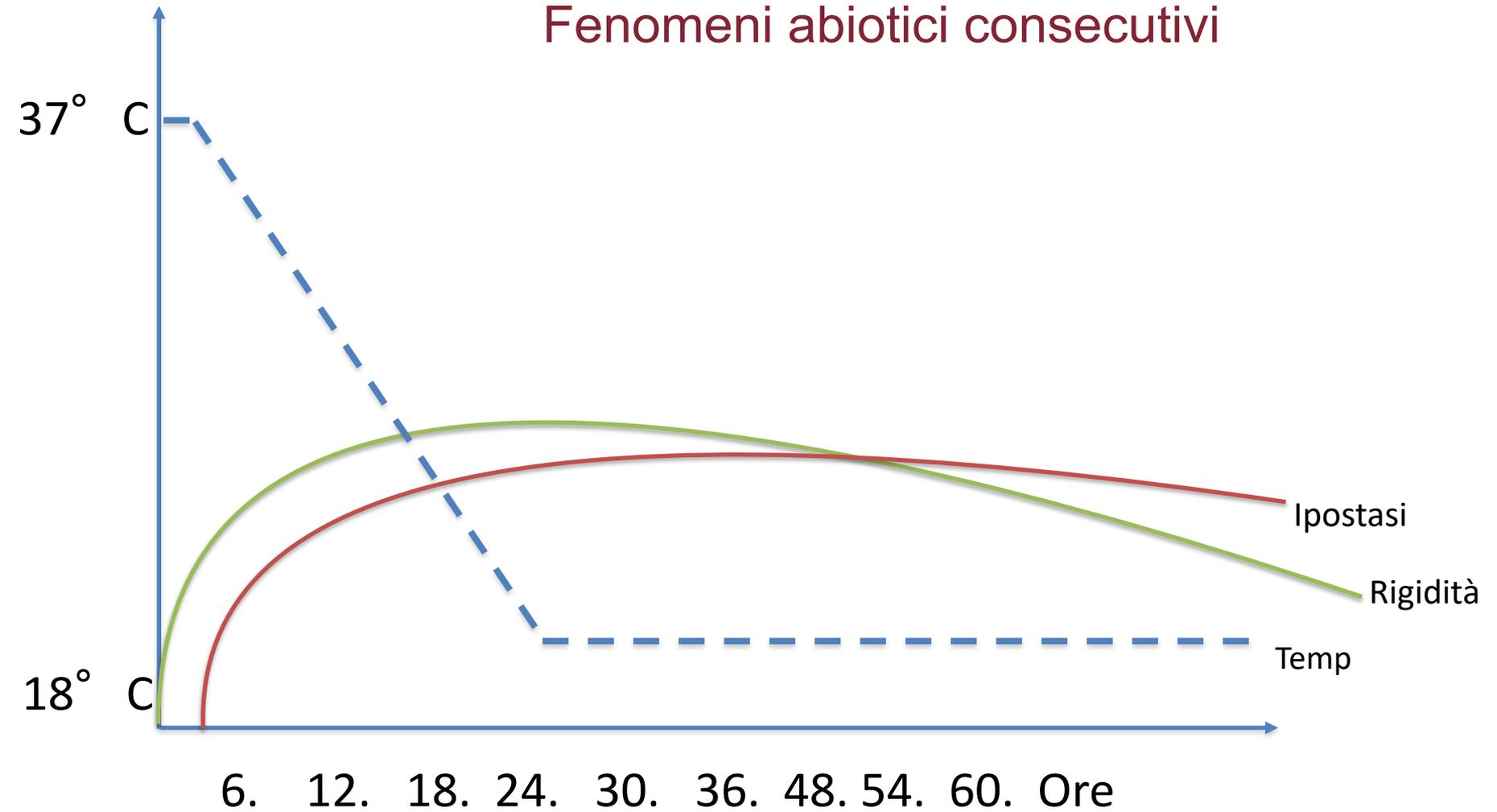
RAFFREDDAMENTO-IPOSTASI-RIGIDITA'-DISIDRATAZIONE-
ACIDIFICAZIONE

3. Trasformativi:

Sia distruttivi che conservativi:

PUTREFAZIONE-MACERAZIONE-MUMMIFICAZIONE-SAPONIFICAZIONE

Fenomeni abiotici consecutivi



2. Consecutivi: **ALGOR**

La temperatura corporea interna, nel vivente, a livello rettale è mediamente pari a 37° C.

Arresto delle funzioni vitali → conseguente venir meno dei processi metabolici

Il cadavere che è esposto, in genere ad una temperatura ambientale inferiore ai 37° C **raggiunge gradualmente la temperatura dell'ambiente esterno** disperdendo progressivamente il proprio calore per:

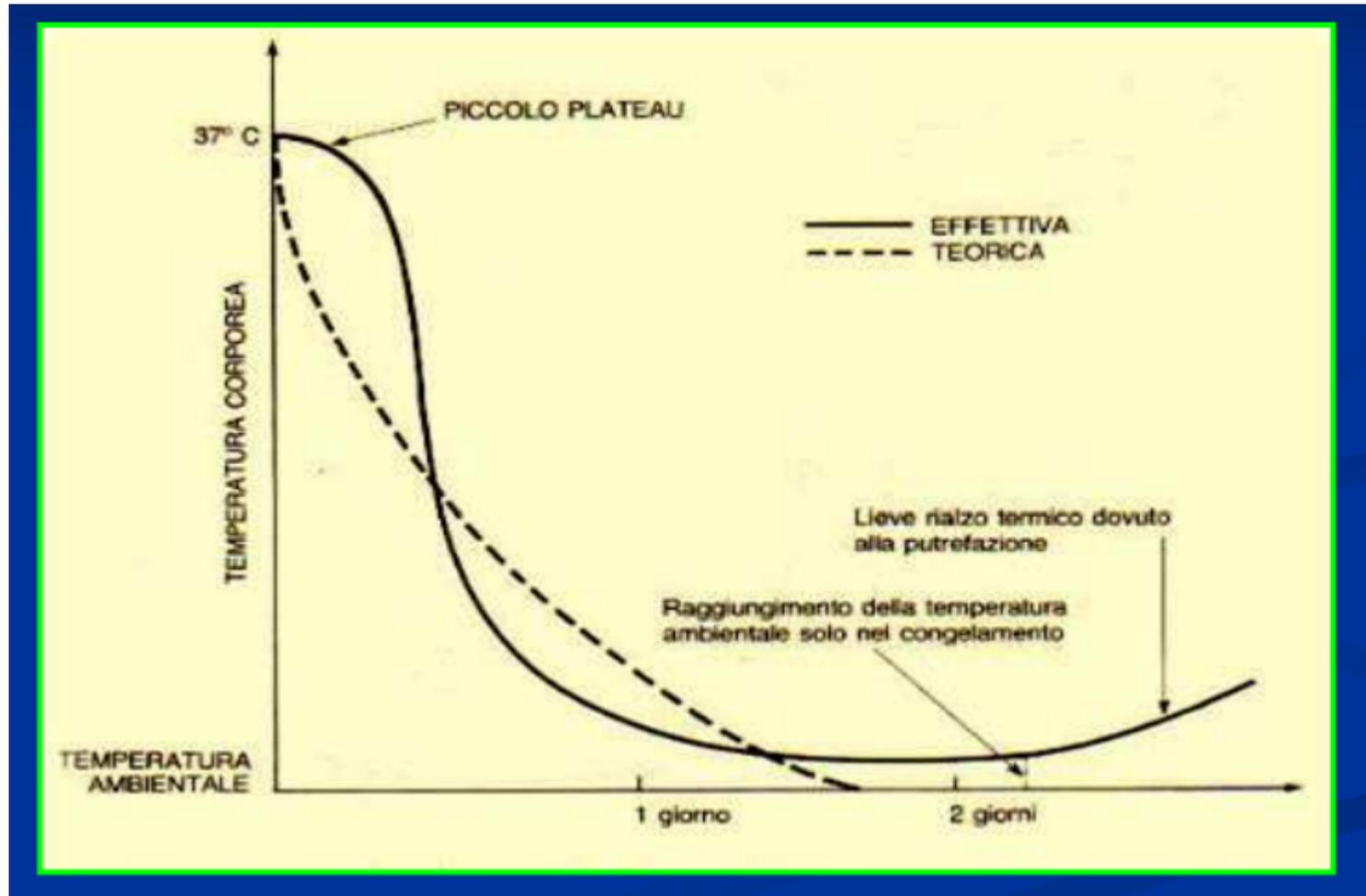
conduzione, convezione, irraggiamento ed evaporazione

2. Consecutivi:

ALGOR:

RAFFREDDAMENTO

Nella realtà il raffreddamento del corpo umano, per l'eterogeneità dei tessuti e degli organi da cui è costituito si raffredda secondo un andamento sigmoide decrescente. Variazioni di temperatura meno rapide (plateau) nelle prime ore che seguono il decesso.



2. Consecutivi: ALGOR: RAFFREDDAMENTO

Il primo plateau, ai fenomeni di vita residua che, in quanto metabolicamente attivi, producono piccole quantità di calore, rendendo quindi disomogeneo il progressivo raffreddamento corporeo (in alcuni casi determinando addirittura un lieve quanto transitorio iniziale innalzamento della temperatura cadaverica).

Il secondo plateau, invece, è da porre in relazione con la produzione di calore che si verifica a causa degli ormai incipienti fenomeni putrefattivi.

FATTORI CHE INFLUENZANO LA CURVA DI DISPERSIONE TERMICA

Fattori intrinseci:

- Costituzione corporea (pannicolo adiposo)
- Rapporto tra massa e superficie corporea
- Temperatura del corpo al momento della morte (ipotermia / ipertermia)
- Estese aree di perdita di sostanza cutanea post-traumatica (escoriazioni, ustioni,...)
- Sottigliezza della cute
- Causa della morte (alcuni tossici – come la stricnina o la tossina tetanica – possono determinare un aumento della temperatura corporea post mortem).

FATTORI CHE INFLUENZANO LA CURVA DI DISPERSIONE TERMICA

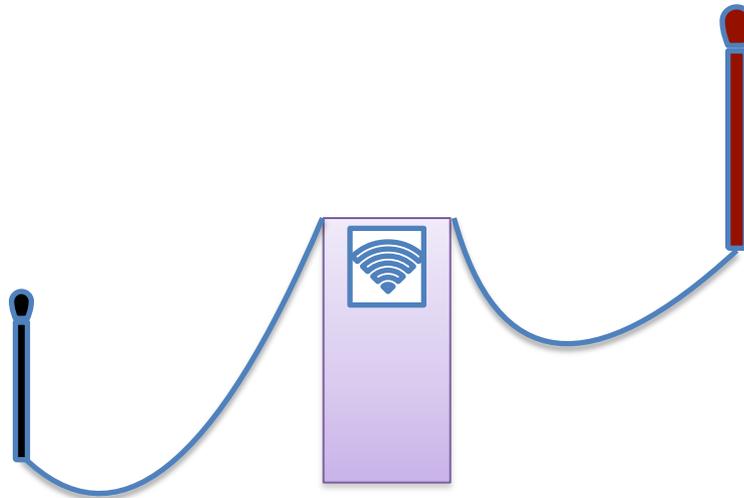
Fattori estrinseci:

- **Temperatura ambientale**
- **Umidità e ventilazione**
- **Indumenti**
- **Natura del mezzo ambiente**

come rilevare la temperatura

La temperatura va rilevata più volte mediante un termometro da laboratorio in sede rettale o vaginale.

E' necessario rilevare anche la temperatura dell'ambiente in stretta prossimità del cadavere, dopo aver allontanato dalla scena tutti gli operatori che costituiscono una fonte di calore.



ORIENTATIVAMENTE:

- ✓ Nelle **prime 3-4 ore** dalla morte la temperatura del cadavere si abbassa di circa $\frac{1}{2}^{\circ}$ C ogni ora.
- ✓ Nelle **successive 6-10** ore l'abbassamento è di circa 1° C ogni ora.
- ✓ In seguito l'abbassamento continua ma decresce fino a $\frac{3}{4}^{\circ}$ C, $\frac{1}{2}^{\circ}$ C, $\frac{1}{4}^{\circ}$ C per ora, fino ad annullarsi.
- ✓ Raggiunta la temperatura ambientale, si abbassa ancora di circa $\frac{1}{2}^{\circ}$ C per effetto della evaporazione cutanea.
- ✓ Infine, dopo circa 3-4 ore, **si equilibra** con quella dell'ambiente.

NOMOGRAMMA DI HENSSGE

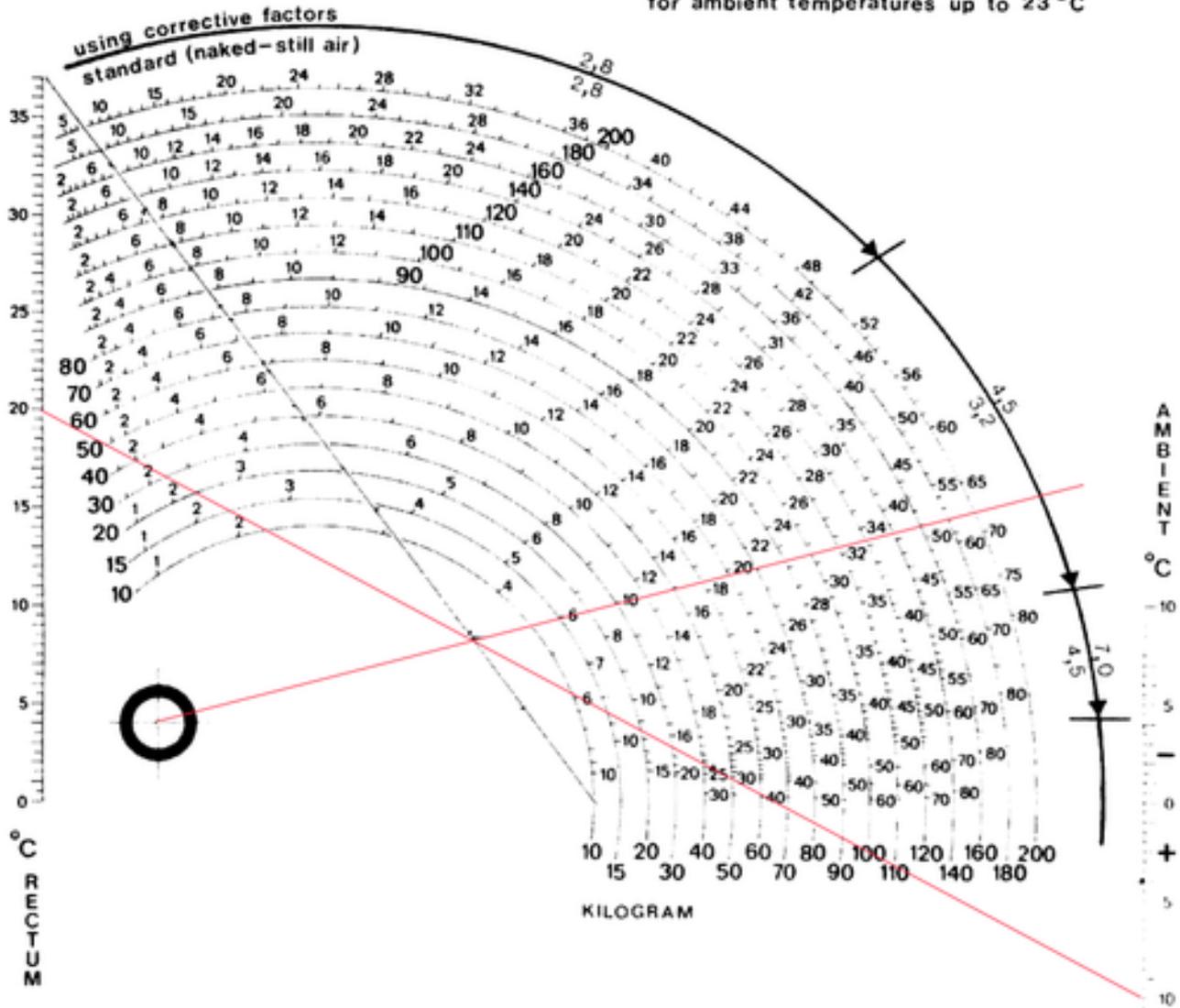
Corrective factors

1,4	dry clothing or covering	in air	wet through clothing or covering wet body surface	in air	water
○ 0,35			naked		moving
○ 0,5			naked		still
○ 0,7			naked	moving	
○ 0,7			1-2 thin layers	moving	
○ 0,75	naked	moving			
○ 0,9	1-2 thin layers	moving	2 or more thick layers	moving	
○ 1	naked	still			
○ 1,1	1-2 thin layers	still	2 thicker layers	still	
○ 1,2	2-3 thin layers		More than two thicker layers	still	
○ 1,2	1-2 thicker layers	still or moving			
○ 1,3	3-4 thin layers				
● 1,4	more thin or thicker layers	without influence			
○ 1,8	more thin or thicker layers				
○ 1,8	more thin or thicker layers				
○ 2,4	more thin or thicker layers				

PERMISSIBLE VARIATION OF 95% ($\pm h$)

TEMPERATURE TIME OF DEATH RELATING NOMOGRAM

for ambient temperatures up to 23°C



RIEPILOGO : RAFFREDDAMENTO

- **Temperatura:** al termotatto cutaneo il cadavere si apprezza ancora caldo o già freddo; si misurano la temperatura rettale e quella ambientale.
- **Curva termica post-mortale:** misurazione della temperatura rettale di ora in ora; sulle ordinate si riportano i valori della temperatura, sulle ascisse il tempo. Caduta non graduale della temperatura e raffreddamento completo tra le 11 e le 30 ore.
- **Significato:** la temperatura corporea a 24° - 22° è segno sicuro di morte.

2. Consecutivi: LIVOR



2. Consecutivi: LIVOR

Il fenomeno delle ipostasi cadaveriche è strettamente legato all'arresto dell'attività cardiaca.

Nel cadavere **il sangue**, venuta meno la spinta pressoria prodotta dalle contrazioni cardiache, è soggetto alla forza di gravità ed affluisce nei vasi delle zone più declivi (cutanee e viscerali), dove forma **macchie di colore rosso violaceo** livide (*livor mortis*).

Se la salma giace supina, le ipostasi si localizzano al dorso, alle regioni posteriori del capo, del collo, degli arti, ma **non nei punti d'appoggio** sul piano sottostante perché la compressione esercitata dal peso del corpo impedisce l'afflusso del sangue nei vasi.

Di solito le ipostasi **si cominciano a manifestare 2-3 ore dopo la morte** e aumentano quindi di estensione e di intensità.

Si producono → **più rapidamente ed intensamente** nelle morti in cui non si verifica coagulazione post-mortale del sangue (per esempio: nelle morti improvvisе asfittiche); sono **scarse e tardive** nelle morti precedute da lunga agonia e da emorragia, etc.

Alla formazione delle ipostasi concorrono anche le contrazioni spontanee, ritmiche, delle tuniche muscolari arteriose, che residuano fino a 12-24 ore dalla morte: le arterie vengono svuotate di sangue, che è sospinto verso la rete capillare e verso il sistema venoso.



Macchie ipostatiche abbondanti (in alto).
Scarse (in basso).
mancano in corrispondenza dei punti d'appoggio (regioni
glutee e spalle)

La formazione delle ipostasi è, quindi, da correlare a **due fattori concomitanti**:

➤ **l'accumulo di sangue nelle zone più declivi del sistema vascolare, dovuto alla forza di gravità;**

➤ **lo svuotamento dei vasi arteriosi e la spinta della massa ematica verso la periferia ed il sistema venoso, per azione combinata della persistente attività contrattile arteriosa e della rigidità della muscolatura liscia delle arterie**

SEDI ATIPICHE: Se a valle è presente un ostacolo (stasi venosa, compressione da lacci o da indumenti, etc.) questo

→ impedisce il reflusso del sangue dai capillari alla rete venosa afferente, si possono formare **ipostasi in zone non ipostatiche:**

per esempio, **lividure cadaveriche al volto (cianosi post-mortale) o alle regioni anteriori del collo o del torace** in cadaveri giacenti in posizione supina, morti improvvise, scompenso cardiaco acuto o da asfissia meccanica, o da corrente elettrica, etc., per l'ostacolo costituito dalla stasi venosa nelle giugulari, nella cava discendente e nell'atrio destro.



Type to enter a caption.



Type to enter a caption.



Type to enter a caption.

Cronologia delle ipostasi

Nella cronologia delle ipostasi si possono distinguere 4 fasi:

1. fase di **MIGRABILITÀ ASSOLUTA** (fino a 6-8 ore dal decesso)
2. Fase di **MIGRABILITÀ PARZIALE** (da 8 a 12 ore dal decesso)
Stratificazione delle ipostasi;
3. fase di **FISSITÀ RELATIVA** (dalla 12^o ora fino a 48-72 ore dalla morte), modificabili alla digito pressione;
- 4. fase di **FISSITÀ ASSOLUTA** (oltre le 48 ore dalla morte) nella quale le ipostasi non sono più suscettibili di modificazione.

Cronologia delle ipostasi

Quando il sangue non coagula (morti improvvise o asfittiche), possono formarsi nuove ipostasi ai cambiamenti di posizione del cadavere (fino a 25-30 ore dalla morte, talvolta fino a 48 ore) e possono comparire precocemente (prima di due ore).

Le ipostasi indicano la posizione assunta dal corpo dopo il decesso.

Colore delle ipostasi

- Il colorito delle ipostasi è generalmente **rosso cupo o rosso violaceo** (sangue contenente **emoglobina ridotta**); nell'avvelenamento da ossido di carbonio è **rosso vivo** (**carbossi-emoglobina**).

Colore delle ipostasi

In alcuni casi, possono fornire un'indicazione sulla CAUSA di morte:

- nell'avvelenamento da **cianuri o da acido cianidrico** è egualmente **rosso vivo**.
- avvelenamenti da funghi, da sostanze **abortive (apiolo), anilina, aminofenoli e da altri aminoderivati aromatici**, da clorato, da permanganato di potassio, il colore delle ipostasi è **bruno caffè** per la formazione di **metaemoglobina**.

Oppure dare indicazioni sull'epoca della morte:

- Con il passare del tempo cambiano colore e diventano **verdastre** nello stadio colorativo della fase putrefattiva per formazione di **solfo-emoglobina**. In stadi putrefattivi più avanzati (gassoso e colliquativo) le ipostasi assumono colorito **brunastro-nerastro**.
- L'umidità e le basse temperature (conservazione in frigorifero, prolungata permanenza in acqua fredda, etc.) favoriscono la **riossigenazione post-mortale** del sangue ipostatico, che assume colorito rosso roseo, per formazione di **ossi-emoglobina**.



Ipostasi cadaveriche



Ipostasi cadaveriche



Ipostasi cadaveriche (fissità relativa)



Ipostasi cadaveriche (fissità relativa)

RIEPILOGO: IPOSTASI

- **Ispezione:** a cadavere supino compaiono le macchie rosso-vinose nelle regioni dorsali.
- **Tempo di comparsa:** inizio dopo 2-3 ore, estensione dopo 12 ore.
- **Ipostasi migrabili:** cambiando la posizione al cadavere fino a 10-12 ore.
- **Ipostasi in stato di fissità relativa:** scompaiono o si attenuano al massaggio o alla digito-pressione fino a 48-72 ore.
- **Ipostasi in stato di fissità assoluta:** sono insuscettibili di modificazione oltre le 48-72 ore dalla morte.
- **Ipostasi viscerali:** localizzate ai polmoni, al cervelletto, allo stomaco, ai reni.
- **Caratteri particolari:** per la sede (impiccati, annegati); per il colore (avvelenamenti; morte da freddo).
- **Significato:** l'ipostasi è segno sicuro di morte, indica il decubito del cadavere.
- **Diagnosi differenziale:** rispetto alle ecchimosi.

2. Consecutivi: **RIGOR**



Rigidità cadaverica

LA RIGIDITÀ CADAVERICA

Al momento della morte si verifica una caduta del tono muscolare che porta al rilasciamento di tutti i muscoli, striati e lisci.

Successivamente, a causa della progressiva acidificazione post-mortale dell'ambiente interno e dell'attivazione dell'ATP, si verifica eccitamento delle sinapsi neuro-muscolari a livello delle placche motrici, con conseguente contrazione delle fibre muscolari.

I muscoli gradualmente si inturgidiscono, aumentano di consistenza, si accorciano e si irrigidiscono, fissando le articolazioni in stato di rigidità cadaverica (***rigor mortis***), resistente alla mobilizzazione da parte di terzi.

La rigidità cadaverica **compare di solito intorno alla 3^a-4^a ora dalla morte**, con il seguente ordine di comparsa (Legge di Nysten):

- 1 – muscoli della mandibola e mimici del volto;
- 2 – muscoli della nuca;
- 3 – muscoli degli arti superiori e del tronco;
- 4 – muscoli degli arti inferiori.

Il fenomeno **si completa a tutte le articolazioni tra la 7^a e la 12^a ora**, massima intensità fra la **36-48^o ora** poi comincia a **scompare** secondo lo stesso ordine di comparsa; **verso la 72^a ora è completamente risolta** ed i muscoli passano alla flaccidità completa.

L'andamento del fenomeno è condizionato da vari **fattori, intrinseci ed estrinseci**, che possono determinare variazioni anche sensibili.

Fattori intrinseci

- **Grado di sviluppo muscolare** (maggiore è lo sviluppo, più notevoli sono gli effetti della rigidità cadaverica).
- **L'età dell'individuo** (nei neonati e nei vecchi è precoce, ma poco intensa e fugace).
- **Il genere di morte** (la rigidità è più intensa nelle morti rapide).
- **L'attività neuro-muscolare svolta prima della morte** (la rigidità è **più precoce nelle morti precedute da convulsioni**, come negli **avvelenamenti da stricnina** e nell'**epilessia**; analogamente quando l'individuo muore in condizioni di particolare affaticamento);
- in qualche caso s'instaura *d'emblée* la fase di rigidità (senza rilasciamento post-mortale), dando luogo alla **rigidità catalettica o statuaria**, che fissa le articolazioni nell'atteggiamento assunto al momento della morte, anche limitatamente ad un solo segmento corporeo.

Fattori estrinseci

- **Temperatura ambientale** (le basse temperature, intorno a 0 ° C, ritardano la comparsa della rigidità; le elevate temperature, dai 25 ° C ai 40 ° C, le accelerano).
- **Mobilizzazione meccanica** (se è effettuata entro le prime 7-12 ore, la rigidità si ristabilisce; se è effettuata successivamente, la rigidità viene risolta in modo definitivo).



Rigidità cadaverica

RIEPILOGO : RIGIDITÀ MUSCOLARE

- **Atteggiamento:** mandibola serrata, collo rigido, testa fissa e iperestesa, mani serrate a pugno, arti superiori in semiflessione, arti inferiori iperestesi.
- **Palpazione:** muscoli induriti ed accorciati.
- **Movimenti articolari:** impossibili per fissità di tutte le articolazioni.
- **Risoluzione artificiale:** alla flessione forzata del braccio la rigidità, una volta vinta, si riforma se recente.
- **Ordine di comparsa:** cranio-caudale (prima la mandibola, infine gli arti inferiori), risoluzione nello stesso ordine [progressione secondo la **legge di Nysten**].
- **Tempo di comparsa:** inizio verso la 3^a- 4^a ora; massima intensità verso la 36^a-48^a ora; completa risoluzione verso la 72^a ora.

2. Consecutivi: **DISIDRATAZIONE**

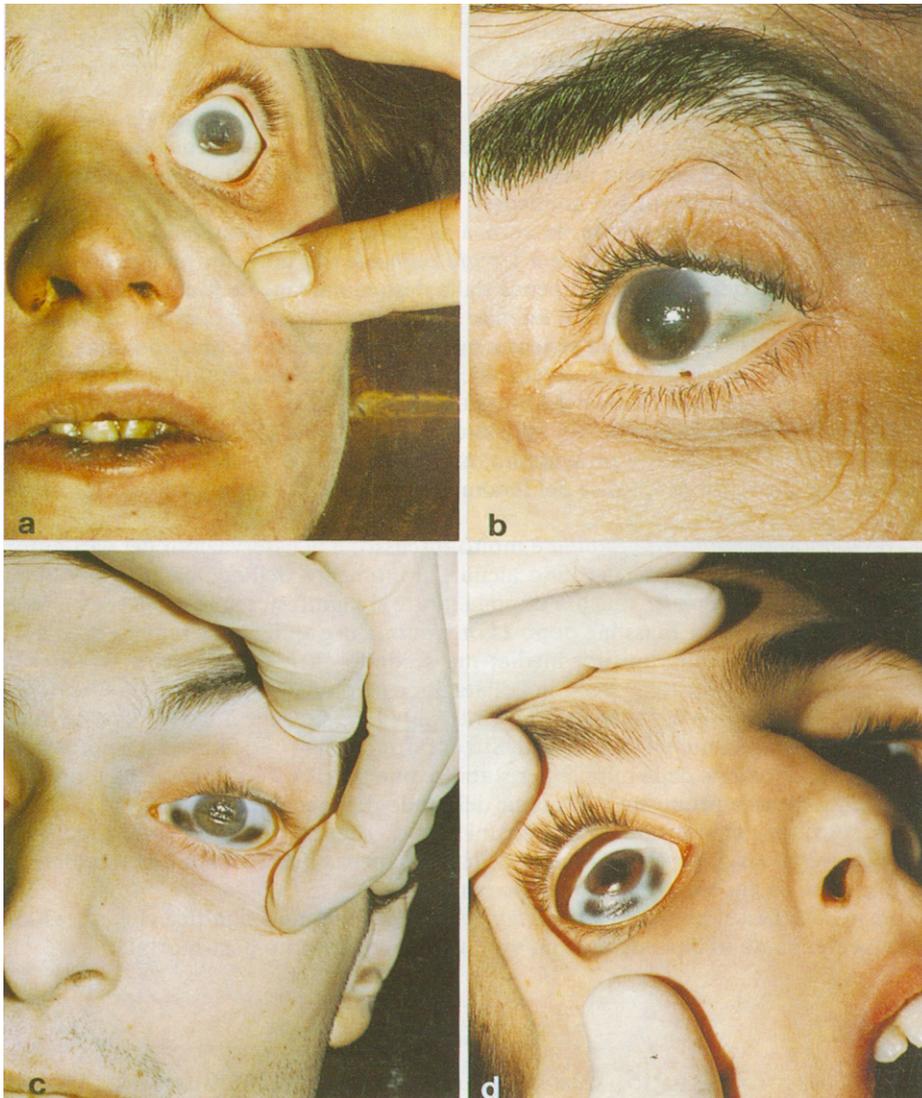
Per effetto dell'arresto della circolazione ematica e linfatica i tessuti del cadavere non sono riforniti di liquidi, i quali diminuiscono a causa dell'evaporazione, che è tanto più spiccata quanto è minore lo spessore dello strato corneo della cute.

Avviene così che il fenomeno sia soprattutto marcato allo scroto, al naso ed alle labbra ovvero in quelle sedi ove si siano verificate disepitelizzazioni della cute (abrasioni, escoriazioni, etc.).

L'evaporazione determina **numerose modificazioni al bulbo oculare** il quale, anche per l'intervento di altri fattori, è sede di imponenti manifestazioni che nel loro complesso costituiscono la cosiddetta ***tanato-oftalmologia***.

- la cornea, per diminuzione post-mortale del tono oculare, si ondula e ripiega in superficie (a livello della membrana di Descemet) e si opacizza in profondità.

Il fenomeno, che determina → ***velo di Winslow***, è percepibile talora precocemente e comunque entro le 12 ore e si completa a 24 ore. Intanto l'epitelio corneale macera e si coarta in una sorta di rete detta *tela viscida corneale* o ***segno di Stenone Louis*** **INFOSSAMENTO DEL BULBO**. In un tempo successivo l'evaporazione sclerale lascia comparire ai due lati della cornea il **pigmento nero della coroide** sotto forma di macchie triangolari dette ***macchie scleroticali di Sommer***;



Tanatoftalmologia:

- a) opacamento, raggrinzamento e afflosciamento;
- b) c) d) macchia sclerotica del Sommer.

FENOMENI TRASFORMATIVI

I fenomeni cadaverici trasformativi sono dovuti all'attività di particolari fattori (*autolitici* o *asettici*; *putrefattivi* o *microbici*) che distruggono la materia organica, scindendola in composti chimici più semplici (acqua, anidride carbonica, idrogeno solforato, ammoniacca, metano, prodotti aromatici, etc.).

Fenomeni trasformativi conservativi

- *Saponificazione* cadaveri sommersi
- *Mummificazione* in ambiente asciutto, caldo e ventilato
- *Macerazione* autolisi, perchè protetti dall'azione di fattori esterni o ag. microbici
- *Corificazione* (speciale) per cadaveri chiusi almeno 1-2 anni in cassa metallica.

Putrefazione

- Il processo trasformativo distruttivo, tipico è rappresentato dalla **putrefazione per azione microbica che inizia quando, per l'arresto della circola-zione sanguigna, viene a mancare l'apporto di O₂** ai tessuti e l'ambiente del corpo diviene strettamente anaerobio.
- Si sviluppano allora germi anaerobi saprofiti, **che in vita sono ospitati nell'intestino e specialmente nel crasso**, come i *perfringens*, i *butirrici*, i *putrifici* ed i *tetaniformi* (concorrono anche **anaerobi facoltativi**, come i *coli*).

Nei decessi a seguito di stati morbosi defedanti o infettivi
(peritoniti, piaghe gangrenose, setticemie, etc.)

i processi putrefattivi possono insorgere precocemente.

Schematicamente, la putrefazione può essere suddivisa in quattro fasi o periodi:

- 1) periodo colorativo;
- 2) periodo gas-soso;
- 3) periodo colliquativo;
- 4) periodo della scheletrizzazione.

PERIODO COLORATIVO (O CROMATICO)



Type to enter a caption.

- Colonie di bacilli anaerobi del crasso e del cielo, favoriti dalle condizioni di anaerobiosi.
- Elevata produzione di gas e di prodotti solforati.
- Lo zolfo si combina con Hb resa disponibile dal disfacimento degli eritrociti, con formazione di solfoemoglobina.
- Formazione di macchia verde putrefattiva .
- FID sede tipiche ma riscontrabile in altri segmenti corporei: cicatrici chirurgiche, stravasi ematici. Nei neonati, intorno agli orifici respiratori.
- Compare intorno alla 24h dopo la morte, quando la temperatura esterna è piuttosto alta, dopo 3-4 giorni quando la temperatura è bassa.

- Fenomeno della fanerizzazione, il costituirsi di una **rete venosa putrefattiva** (che segue il decorso della rete vascolare), maggiormente evidente agli arti e al tronco.
- Le maglie della rete venosa putrefattiva divengono progressivamente più fitte ed il colore diviene prima rossastro, poi verde brunastro, interessando la quasi totalità della superficie cutanea.
- La colorazione verdastra è rilevabile anche negli organi interni, specie in quelli ipocondriaci.



Periodo gassoso (o enfisematoso)



Type to enter a caption.

Inizia

2° -4° giorno dalla morte, in estate

10° -15° giorno, in inverno per diffusione dei germi anaerobi nell'organismo e per aumento della produzione di gas.

Finisce verso il 3° mese ca.

- Il cadavere aumenta di volume:
- rigonfiamento delle palpebre e delle labbra,
- protrusione dei bulbi oculari e della lingua;
- scomparsa del profilo del collo;
- tumefazione dello scroto;
- “fenomeno del parto nella bara”;
- aspetto generale **gigantesco** o **batraciano**, **aspetto negroide**.
- flittene putrefattive sulla cute e bolle putrefattive a livello degli organi.

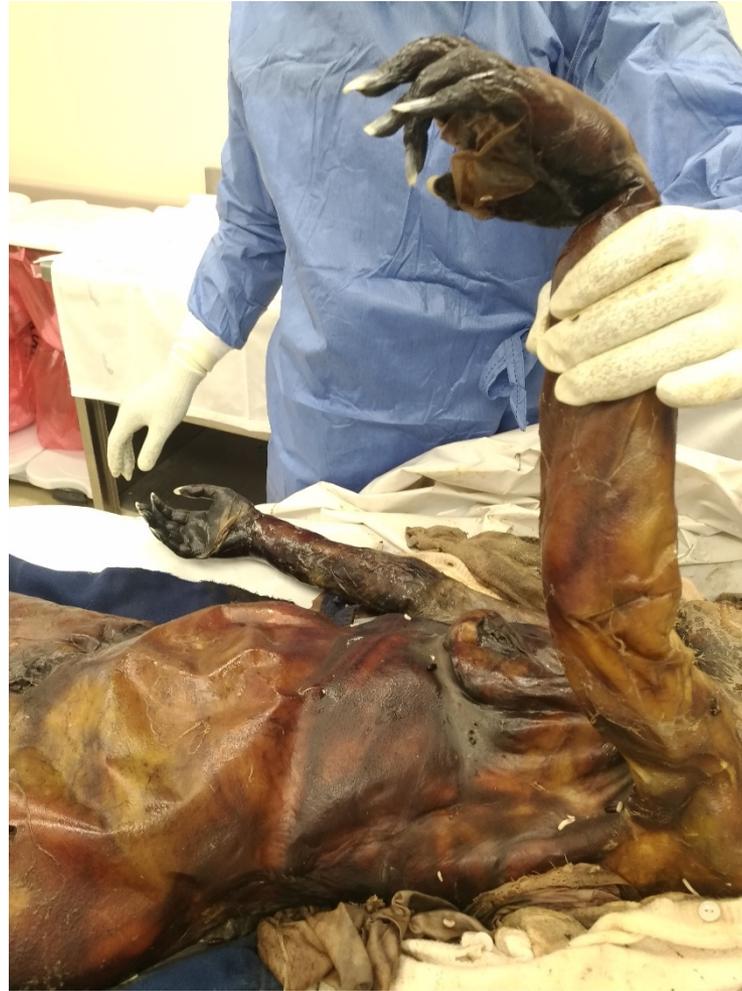
Il cadavere, rigonfio e pieno di gas, viene intaccato:

- Germi anaerobi che risalgono dai visceri verso la superficie
- Germi aerobi provenienti dall'ambiente esterno che dalla superficie si dirigono verso la profondità
- Micro-macro fauna ambientale
- Altri ed eventuali fattori esogeni

Periodo colliquativo



Type to enter a caption.



Type to enter a caption.



Type to enter a caption.

Inizia, solitamente, verso il 2° -3° mese e termina verso il 3° anno.



Type to enter a caption.

Periodo della scheletrizzazione

Si perviene alla scheletrizzazione **dopo 18-36 mesi dalla morte**, ma i tendini, le cartilagini ed i legamenti resistono più a lungo.

Le ossa perdono poi progressivamente ogni traccia di sostanza organica e si mineralizzano, fino alla polverizzazione. Alla distruzione del cadavere contribuiscono la **flora** e la **fauna cadaveriche**, rappresentate dalle muffe e da animali di varie specie (insetti, larve di insetti, pesci, uccelli, mammiferi roditori e carnivori), che divorano le parti molli.

Va ricordato che:

in cadaveri esposti all'aria in periodo estivo i fenomeni putrefattivi sono estremamente precoci ed accelerati, tanto da pervenire allo stadio gassoso conclamato entro le 24 ore dalla morte, specie in casi di morti a seguito di sepsi o asfittiche;



**Distacco dell'epidermide
“a guanto” o “a calza”
per putrefazione**

LA MACERAZIONE

La macerazione si osserva tipicamente, anche se non esclusivamente, nel feto morto in cavità uterina ed immerso nel liquido amniotico sterile, racchiuso nel sacco amniotico integro.

Il processo si svolge in assenza di germi putrefattivi, IL CADAVERE SI DISSOLVE PER FENOMENI DI AUTOLISI.

In caso di morte del feto nei primi due mesi si può arrivare alla scomparsa per riassorbimento totale.

Nel feto maturo, in genere, i processi di macerazione seguono la seguente cronologia:

- fino al 3° giorno, l'aspetto è quasi normale; la cute, integra, presenta colorito rameico, limitato al viso e al collo; alla radice del cordone ombelicale si osservano note d'infiltrazione siero-ematica; l'encefalo è diminuito di consistenza; gli altri visceri sono normali;

- al 6° giorno il feto ha assunto aspetto cascante; il colorito rameico della cute è diffuso; la cute è imbibita; inizia la raccolta siero-ematica nelle cavità; l'encefalo è estremamente molle; polmoni, fegato, etc., appaiono di consistenza notevolmente diminuita;

- al 12° giorno il corpo è estremamente flaccido, la cute ha assunto colorito ardesiaco diffuso (turchino-grigiastro o bluastrò) con estese zone di sfaldamento dello strato corneo; i visceri sono in parte colliquati; l'encefalo ha consistenza poltacea;

- dopo il 20° giorno, se non si verifica l'espulsione spontanea o terapeutica, i processi autolitici si estendono progressivamente e ha inizio la disgregazione delle parti molli.

Altrimenti, se si verificano processi di intenso riassorbimento dei liquidi ovarici, il feto può andare incontro alla **mummificazione**.

Se prevale il deposito di calcio, si ha la formazione del **litopedio (feto pietrificato)**, che può permanere per lunghissimo tempo nella cavità uterina come corpo estraneo.

SAPONIFICAZIONE e Adipocera

- cadaveri sommersi
- Morti per annegamento e rimasti in acqua
- Corpi inumati in terreno umido
- Elevata umidità ambientale e scarsa ventilazione
- I tessuti si imbibiscono di acqua, la cute prima diventa bianca e raggrinzita, poi si rigonfia e si sfalda.
- I visceri sono molli e scolorati, mentre i muscoli si distaccano con facilità dalle inserzioni scheletriche.
- La macerazione inizia a livello cutaneo ed è più evidente dove la pelle è più spessa (palmo della mano e pianta dei piedi).
- Il processo si completa in 6-12 mesi.

Adipocera

- Massa bianca
- Saponosa
- Friabile o “corazza” dalla consistenza della calce
- Untuosa
- Odore di formaggio rancido

Se le condizioni ambientali lo permettono, il *cadavere saponificato* puo' disidratarsi.

Tessuti ed organi perdono solo in parte le caratteristiche macro-microscopiche.

La struttura puo' essere riconoscibile dopo diverso tempo.

LA MUMMIFICAZIONE

Le condizioni che ne permettono la naturale evoluzione sono:

- Ambiente caldo e ben ventilato, in presenza di aria secca
- Grado di disidratazione del cadavere tale da rallentare la progressione del processo putrefattivo.

Caratteristiche del cadavere mummificato:

- Raggrinzimento cutaneo diffuso
- Consistenza pergamenacea
- Colorito bruno dei tessuti
- Notevole perdita di peso
- Aspetto finale a “cuoio da concia”

La mummificazione totale richiede di norma 6-12 mesi.

* * *

Va ricordato che fenomeni di disidratazione per evaporazione dei liquidi dalla superficie corporea si verificano precoce-
mente nelle zone del cadavere meno protette (mucose) o in ₉₀

quelle dove una soluzione di continuo superficiale ha prodotto l'asportazione dello strato corneo della cute.

In queste zone la superficie mucosa o cutanea assume colorito giallo-brunastro e consistenza pergamenacea (**macchie pergamenacee**).

Per il riconoscimento?

- Lineamenti esteriori irriconoscibili
- Puo' verificarsi conservazione della struttura dei visceri interni
- Possibile il ripristino delle impronte digitali per reidratazione (se il processo putrefattivo non è stato particolarmente distruttivo)

LA CORIFICAZIONE

Consiste nella **trasformazione coriacea dei tegumenti** e si osserva nei **cadaveri conservati per 1-2 anni in casse di zinco a tenuta stagna**.

La cute corificata presenta **aspetto di cuoio recentemente conciato** e consente una buona conservazione del cadavere, nel quale i processi di putrefazione risultano inibiti.

Il processo di corificazione viene attribuito all'azione dello zinco sui tegumenti, le cui parti colloidali ne verrebbero irreversibilmente coagulate.



RIEPILOGO DEI FENOMENI CADAVERICI: PUTREFAZIONE

- **Segni cromatici:** macchia verde, da solfometemoglobina, sulla parete addominale destra (**periodo colorativo**).
- **Tempo di comparsa:** verso la 24^a ora dopo la morte quando la temperatura esterna è alta (periodo estivo); dopo 3-4 giorni quando la temperatura esterna è bassa (periodo invernale).
- **Significato:** la macchia verde è segno sicuro di morte.
- **Stadi successivi:**
 - **periodo gassoso** (in estate verso il 2° -4° giorno; in inverno verso il 10° -15° giorno a seconda della temperatura ambientale);
 - **periodo colliquativo** (dopo 3-4 mesi);
 - **periodo di scheletrizzazione** (dopo 18-36 mesi).