

POSMRTNÉ ZMĚNY

Doba smrti

MUDr. Jan Krajsa, Ph.D.



Supravitální reakce

přetrvávání části funkcí a reakcí orgánů či tkání v době krátce po smrti (cca do 6 hod., výjimečně i více). Patří mezi ně:

- mechanická dráždivost kosterních svalů
- elektrická dráždivost
- pupilární reakce – podání miotika (acetylcholin) či mydriatika (adrenalin, atropin)

Elektrická dráždivost kosterního svalstva

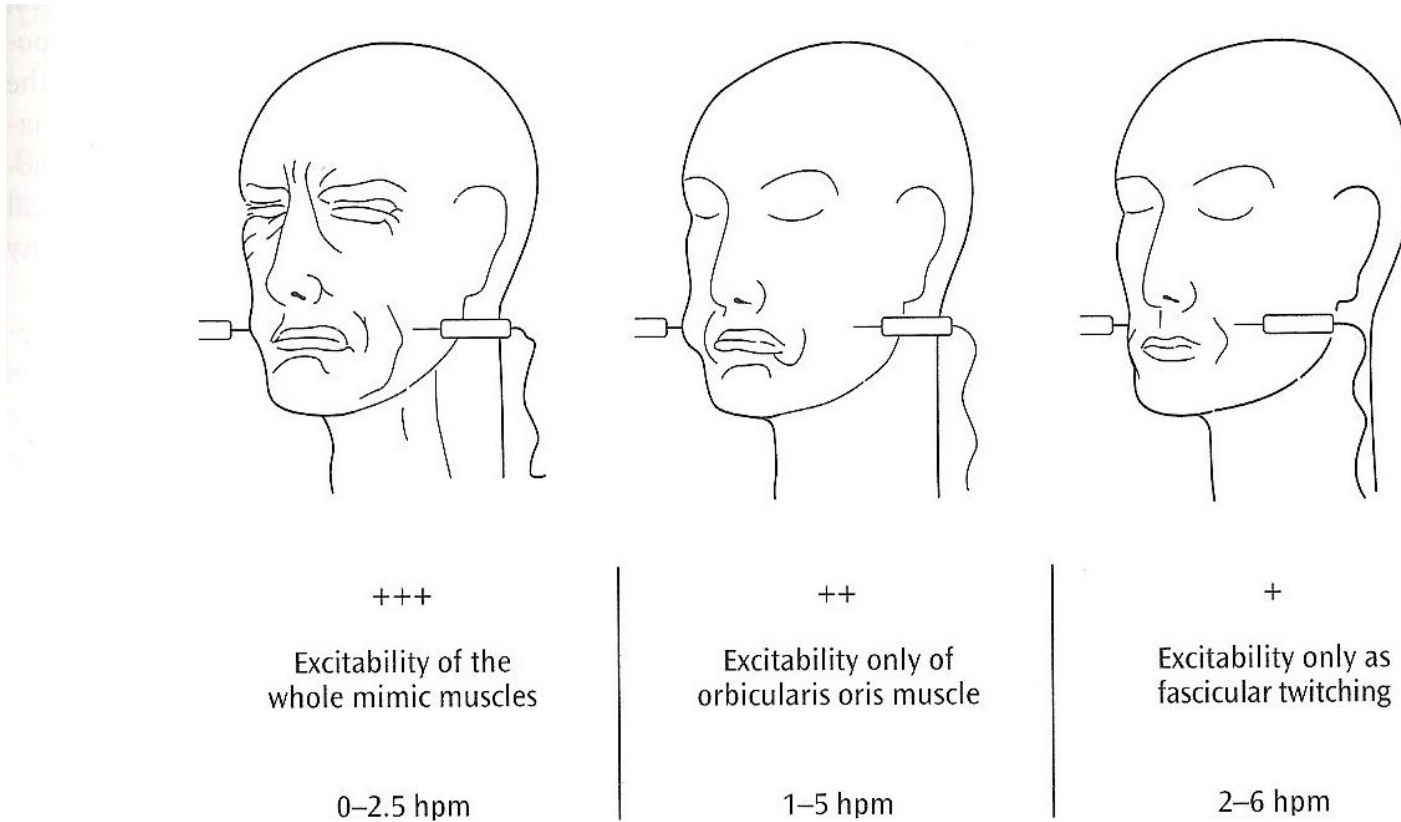


Figure 5.25 Position of electrodes and grading of muscular contraction of the orbicularis oris muscle according to Popwassilew and Palm¹⁵ with the postmortem duration of electrical excitability for the special degree. + This degree is in any case found up to 2 hours postmortem, in some up to 6 hours postmortem.⁸⁰

Henssge, Knight, Krompecher, Madea, Nokes. The Estimation of the Time Since Death in the Early Postmortem Period

Posmrtné změny

časné

- chladnutí těla po smrti
- zasychání
- posmrtné skvrny
- posmrtná ztuhlost
- posmrtná difúze tekutin a plynů
- autolytické pochody

pozdní

- hniloba
- mumifikace
- adipocire

Chladnutí těla po smrti

je následkem vyrovnávání teploty těla s teplotou okolního prostředí, ve kterém se mrtvola nachází.

Rychlost chladnutí těla ovlivňuje řada faktorů:

- teplota a charakter zevního prostředí
- oblečení nebo přikrytí těla
- velikost těla, věk, podkožní tuk
- způsob a příčina smrti

Chladnutí těla po smrti

Proces chladnutí neprobíhá stejnoměrně:

- cca za 1 - 2 hod. periferie těla (obličej, ruce, nohy)
- cca za 4 – 5 hod. části těla pod oblečením
- nejpozději podpaží a bederní krajina, uvnitř těla v okolí žaludku, ledvin, vnitřního genitálu

Pro orientační odhad – pokles teploty těla o 1 C za 1 hod.

Henssgeho nomogram – korekční faktor

Table 3.16 Empirical corrective factors of the body weight for cooling conditions differing from the chosen standard⁴²

Dry clothing/covering	Air	Corrective factor	Wet-through clothing/covering, wet body surface	In air/water
		0.35	Naked	Flowing
		0.50	Naked	Still
		0.70	Naked	Moving
		0.70	1–2 thin layers	Moving
Naked	Moving	0.75		
1–2 thin layers	Moving	0.90	2 or more thicker layers	Moving
Naked	Still	1.00		
1–2 thin layers	Still	1.10	2 thicker layers	Still
2–3 thin layers	} Moving or still	1.20	More than 2 thicker layers	Still
1–2 thicker layers		1.20		
3–4 thin layers		1.30		
More thin/thicker layers		1.40		
Thick bedspread	Without influence	–		
		1.80		
		–		
+ clothing combined		2.40		
		–		
		3.00		

Henssge, Knight, Krompecher, Madea, Nokes. The Estimation of the Time Since Death in the Early Postmortem Period

Henssgeho nomogram

Designation of case
Brno

Date/Time of Examination
Date: 13.3.2019 (current)
Time: 09:08:15 (current)

Directed

37,2	°C - Starting temperature	
28.0	°C - Rectal temperature	→ ←
5.0	°C - Ambient temperature	8.0
80.0	kg - Body weight	85.0
0.75	Corrective factor	0.9

- * Rigor beginning
- * Rigor maximum
- * Lividity beginning
- * Lividity thumb pressure
- * Lividity maximum
- * Lividity confluxion
- * Electrical excitability eye
- * Electrical excitability mouth
- * Atropin / Cyclopent
- Tropicamid
- Acetylcholin
- ZSAKO's phenomenon
- Idiomuscular contraction
- * Complete shifting of livores
- * Reestablishment of rigor mortis
- * Incomplete shifting of livores

AMAsoft - Death Time program 3.0
Licensed to : Dr. Jan Krajsa

Recommended Examination
End

Period of time
Result decimal: hours post mortem
6.0 - 11.6 (display timeframe)

Date, Time
Tuesday, 12.3.2019 21:32: to Wednesday, 13.3.2019 3:08:1

ReStart
ReTest

Henssgeho nomogram

Výpočet podle Henssgeho nomogramu

T_{rectum} = 27

$T_{\text{prostředí}}$ = 15

Hmotnost = 70

Korekce = nahá, bezvětrí → 1,00

Čas od úmrtí = 809 min.
= 13 hod. 29 min

Výpočet Ukončení

Výpočet podle Henssgeho nomogramu

T_{rectum} = 27

$T_{\text{prostředí}}$ = 15

Hmotnost = 70

Korekce = nahá, proudící vzduch → 0,75

Čas od úmrtí = 629 min.
= 10 hod. 29 min

Výpočet Ukončení

Výpočet podle Henssgeho nomogramu

T_{rectum} = 27

$T_{\text{prostředí}}$ = 15

Hmotnost = 70

Korekce = přikrytá (v posteli + ev. oblečená) → 2,40

Čas od úmrtí = 2104 min.
= 35 hod. 4 min

Výpočet Ukončení



Měření rektální teploty



Zasychání

je způsobeno poklesem tělesných tekutin po smrti na nejnižší uložená místa za významného přispění teploty, pohybu vzduchu a odpařování.

Posmrtné skvrny a hypostáza (livores mortis)

vznikají poklesem krve cévním systémem podle zákona tíže do nejnižších partií těla.



Posmrtné skvrny a hypostáza

Časové charakteristiky vzniku, rozvoje a chování posmrtných skvrn:

- cca 20 – 50 min. po stranách krku
- pozor na záměnu s krevními výrony u rdoušení (viz foto →) !
- cca 1 – 4 hod. postupné splývání původně ostrůvků skvrn
- cca 6 – 9 hod. plně vyvinuté
- do cca 6 hod. možnost úplného přemístění
- cca do 12 hod. částečné přemístění
- od cca 12 hod. plná fixace skvrn na místě

Pozor! Všechny časové údaje jsou jen orientační!!!



Posmrtné skvrny a hypostáza

- nevznikají na místech, kde působí tlak podložky, různých předmětů nebo oděvu
- barva je obvykle červenofialová, jasně červená je u otravy CO, našedlá u otravy HCL nebo chlorečnanem draselným, načervenalá u otravy morfinem, kyanidem draselným, ale i u podchlazených těl zemřelých
- větší rozsah bývá u zemřelých v důsledku dušení, menší u zemřelých po vykrvácení, u anemických a kachektických jedinců i u delší agónie
- vibices – tečkovité krevní skvrny

Posmrtná difúze tekutin a plynů

V důsledku zvýšené permeability stěny cév po smrti prosakuje krevní tekutina do tkání – jsou vlhčí prosáklé, ale orgány nejsou zvětšené.

Imbibice – zbarvení tkání barvivy (hemoglobin, žluč)

Pseudomelanóza – účinkem sirovodíku

na hemoglobin vzniká
verdohemoglobin,
který zbarvuje přední stěnu
břišní do modrozelená.



Posmrtná ztuhlost (rigor mortis)

je posmrtné ztuhnutí příčně pruhovaných i hladkých svalů.



Posmrtná ztuhlost

- descendentní typ ztuhlosti - ztuhlost postupuje od hlavy dolů
- ascendentní typ – ztuhlost postupuje od dolních končetin nahoru
- Může začínat již v 1. hodině po smrti, obvykle 2. – 3. hodina
- plně vyvinutá je ztuhlost obvykle za cca 6 – 10 hod.
- pokud je rozrušena v prvních 4 – 6 hodinách, může se obnovit
- ztuhlost přetrvává až několik dnů a ustupuje ve stejném pořadí, jako nastala

Posmrtná ztuhlost

Průběh nástupu a délku trvání posmrtné ztuhlosti ovlivňují:

- mohutnost svalstva
- svalová činnost a metabolismus svalů
- teplota okolního prostředí (při vyšších teplotách rychlejší nástup)
- příčina smrti (např. rychlejší nástup při křečích)

Fermentativní autolýza

jsou posmrtné procesy bez účasti bakterií vznikající v důsledku působení Buněčných enzymů na vlastní tkáně – posmrtné samonatravení.

Posmrtná fauna

- mršník
- hnilík
- lesknáček
- hnojník
- lejnožrout
- sýrohlodka
- kmitalka
- zavalitka
- květilka
- hrbilka

- Hlodáč písečný
- Rušník muzejní



Hniloba

je proces vyvolaný hnilobnými převážně anaerobními bakteriemi, včetně těch, které jsou již zaživa přítomny ve střevě, ale nejsou patogenní.



Hniloba

Postup hniloby:

- bakterie štěpí glukózu a bílkoviny za tvorby plynů (např. sirovodík)
- rozšíření střevních kliček, vzednutí břicha
- imbibiční pruhy na kůži, hnilobný emfyzém, hnilobné puchýře (cca za 1 týden), odlučování pokožky
- odlučování vlasů a nehtů (cca 2 týdny po smrti)
- postupně tělo oplaskuje, kapalný tuk, ubývá měkkých tkání (cca od 2 měsíců po smrti, fáze tlení)
- cca po roce obnaženy kosti, rozrušují se žeberní chrupavky, zachovány jen zbytky vnitřních orgánů
- chrupavky zůstávají zachovány cca 5 let
- hniloba skončena obvykle za 8 – 10 let, ale i dříve

Hniloba

Casperovo pravidlo – týž stupeň hniloby těla vznikne za 1 týden na vzduchu, ze 2 týdny ve vodě a za 8 týdnů v zemi.



Adipocire

- zmýdelnění, saponifikace
- homogenní šedohnědě bělavá mazlavá hmota na vzduchu vysychající
- pravděpodobně tvorba mýdel reakcí vyšších mastných kyselin s ionty Na, K, Ca a Mg a dalšími
- vzniká za nedostatku kyslíku a ve vlhkém prostředí
- objevuje se v prvních měsících po smrti, kompletní přeměna těla za cca 3 roky

Adipocire



Mumifikace

Vysušování těla nachází-li se mrtvola v prostředí s nadbytkem suchého a teplého vzduchu.

Obrysy těla zachovány, kůže je pergamenovitá, temně hnědá, zprohýbaná; podkožní tuk vymizelý - kůže téměř přímo nasedá na kosti.

