

Molekulární genetik a stanovení doby úmrtí

Markéta Šaňková^{1,2}, Michaela Račanská³

¹ Ústav soudního lékařství Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny, Brno

² Laboratoř forenzní genetiky, spol. s r. o., Brno

³ Anatomický ústav Lékařské fakulty Masarykovy univerzity, Brno

SOUHRN

Stanovení doby úmrtí, resp. postmortálního intervalu (PMI), je jednou z nejproblematictějších otázek ve forenzní praxi. Přesné určení PMI stále zůstává velmi komplikované i pro zkušené soudní lékaře.

Přesný odhad PMI vyžaduje vyhodnocení takových parametrů, které se mění konstantně od doby úmrtí, nezávisle však na okolních vlivech. Dle současných výzkumů na poli molekulární biologie se zdá, že této definici bude odpovídat *post mortem* degradace nukleových kyselin (a to jak DNA, tak i RNA).

Klíčová slova: postmortální interval (PMI) – tafonomie – molekulární genetik – DNA – RNA – nehet – zub

Molecular genetics and determination of time since death – short communication

SUMMARY

Estimation of time since death, i.e. the post-mortem interval (PMI), is one of the most problematic issues in forensic practice. Accurate determination of the PMI still remains very complicated task even for an experienced forensic pathologist.

Physical changes including *algor*, *livor* and *rigor mortis* can be observed already during the first hours after death of an individual. Unfortunately, the estimation of PMI on the basis of these changes is often burdened with a certain degree of inaccuracy, which is caused by the temperature of surrounding environment, constitution of the body, cause of the death, location of the body, drug abuse etc.

Accurate PMI estimation requires assessment of such parameters, which change constantly from the moment of death, but independently on ambient factors. According to current research in the field of molecular biology, it appears that a post-mortem degradation of nucleic acids (both DNA and RNA) will correspond to this definition.

Keywords: post-mortem interval (PMI) – taphonomy – molecular genetics – DNA – RNA – nail – tooth

Soud Lek 2016; 61(3): 28–29

Povědomí o tom, kdy člověk zemřel, je jednou z nejdůležitějších, ale také jednou z nejproblematictějších otázek ve forenzní praxi. S přesnějším stanovením postmortálního intervalu (PMI) můžeme v dnešní běžné praxi počítat pouze v případech ohledání těla bezprostředně po úmrtí (cca do 12 hodin). Hodnocení posmrtných změn, jako je *algor mortis*, *livor mortis* a *rigor mortis* je však závislé na faktorech okolního prostředí. Tyto tzv. tafonomické procesy ovlivňují rozklad těla jak z krátkodobého, tak z dlouhodobého hlediska. Z dlouhodobého hlediska rozkládající se tkáň mumifikuje, zmýdelňuje, či skeletonizuje. Čím delší doba uplyne od úmrtí, tím hůře se tato doba současnými běžně dostupnými metodami zjišťuje.

S nástupem metod molekulární genetiky do forenzní praxe a s rozvojem nových technologií se zdá, že se tato situace bude měnit k lepšímu. Využití analýzy DNA za účelem personální identifikace dnes sotva někoho překvapí. Nicméně výzkum v oblasti využití nukleových kyselin za účelem určení tkáňové specifity, konkrétních fenotypových znaků (barva očí, vlasů, kůže, výška

postavy, morfologie obličeje, dožitý věk), mechanismu a příčiny smrti či stanovení PMI intervalu je záležitostí teprve posledních několika let.

Pro tyto účely se spíše než DNA využívají různé formy RNA. Využití analýzy RNA v tkáních odebraných po smrti může bránit menší stabilita fosfodiesterové vazby, než je tomu u DNA, a také větší náchylnost k hydrolyze vzhledem k přítomnosti hydroxylových skupin na cukerném zbytku. Přesto nedávné studie prokázaly nečekanou stabilitu určitých typů RNA v post-mortálních tkáních, a to mimo jiné i vzhledem k pomalejší depurinaci (díky silnějším N-glykosidickým vazbám) a větší odolnosti k oxidačním procesům ve srovnání s DNA (1). Dnes je známo několik forem RNA (mRNA, tRNA, rRNA, snRNA, siRNA, miRNA a další), které se odlišují nejen specifickou konfigurací, sekundární strukturou, ale hlavně svojí funkcí a rychlostí degradace. Obzvláště rychlost degradace jak RNA, tak i DNA je nezbytná pro odhad PMI, neboť je ovlivněna faktory vnějšího prostředí a typem tkáně, ze které je příslušná nukleová kyselina extrahována.

Analýza nukleových kyselin z měkkých tkání, jako je např. mozek, srdce, kosterní sval, játra, ledviny, ale také sklivec, se hodí spíše pro odhad kratšího PMI, neboť rychlost jejich dekompozice příliš podléhá vnějším podmínkám. V těchto případech se v hlavní míře uplatňuje analýza exprese specifických miRNA, která je ovlivněna mimo jiné cirkadiálními rytmy (2). Daleko výhodnější jsou tvrdé tkáně, u nichž je degradace nukleových kyselin ovlivněna podmínkami vnějšího prostředí jen velmi málo nebo vůbec, a proto by jejich degradace měla korelovat pouze

✉ Adresa pro korespondenci:

RNDr. Markéta Šaňková, Ph.D.

Laboratoř forenzní genetiky, spol. s r. o.

Tvrdeho 2a, 602 00 Brno

tel.: 543185811

e-mail: marketa.sankova@lfg-brno.cz