

Antropologický výzkum mumifikované tkáně

Výzkum mumifikované tkáně se zprvu může zdát v našich středoevropských poměrech velice vzdálený a spíše výjimečný. Můžete si říci, že s takovýmto materiálem v našich poměrech přijde antropolog do styku jen výjimečně, pokud se zúčastní expedice do Egypta a má možnost se mumifikovanými ostatky zabývat nebo díky naprosté náhodě, která se přihodila při nálezu mumifikovaného pravěkého člověka nedaleko naší země na pomezí Rakouska a Itálie v Etschtalu, tedy hovořím o známé mumii Ötziho. Také můžeme připomenout přirozeně mumifikované kosterní pozůstatky např. v kapucínské hrobce v Brně. Ty ovšem jsou naprosto výzkumu nepřístupné, protože zástupci mnišského řádu kapucínů odmítají dát souhlas k jejich výzkumu. To je moje vlastní zkušenost. Ale moje vlastní zkušenost je také taková, že s mumifikovanými ostatky člověka se nemusí český antropolog setkat jen při takových výjimečných případech. Naopak. S mumifikovanými ostatky lidského těla se setkáváme velice často a to při výzkumech hrobek a rakví v kostelích, hrobkách, zámcích a podobně. Z vlastní zkušenosti mohu vyjmenovat své vlastní zkušenosti s mumifikovanými ostatky lidí. Např. při svém výzkumu v Mikulově na Moravě jsem se v hrobce Dietrichsteinů setkala se dvěma zcela mumifikovanými jedinci (jednalo se o přirozenou mumifikaci) a dále s několika částečně mumifikovanými těly. V hrobce Larischů – Mönnichů v Karviné jsme objevili jednu zcela mumifikovanou hraběnku, bohužel voda, která jí z poškozené střechy do rakve natekla odmočila mumifikovanou tkáň z její kostry a zcela ji poškodila. Dále se zde zachoval jeden částečně mumifikovaný muž. Moje poslední zkušenost s mumifikovanými ostatky je stará asi jeden měsíc, kdy jsme se studenty navštívili kostel nanebevzetí Panny Marie ve Vranově nad Dyjí, kde v kryptě pod oltářem našli dětskou rakev s ostatky asi tříletého patrně děvčátka, ze kterého se zachoval mumifikovaný skalp se všemi vlasy. Kosterní pozůstatky se bohužel díky vlhkosti a nárůstu brushitu úplně rozpadly. Když tady ten svůj úvod shrnu. Musím říci, že s mumifikovanými částmi těla a spíše výjimečně s celými mumifikovanými těly se setkáváme při antropologickém výzkumu poměrně často. Z toho důvodu byste jako budoucí badatelé měli znát alespoň základní fakta o tom jak se k těmto ostatkům chovat, abyste o těchto lidech zjistili co nejvíce informací a tedy aby mumifikovaná tkáň byla vědě k užitku. Při své návštěvě antropologického ústavu univerzity v Göttingen před mnoha lety jsem viděla, že jejich studenti se učí v praktiku jak mumifikovaná tkáň vypadá a jak s ní zacházet přímo na egyptské mumii, kterou měli za tím účelem uloženou na ústavu.

Tedy od začátku. Odkud se vzal název mumie, mumifikovaná tkáň. Tento název je odvozen od perského slova múmiyá nebo arabského slova múm, což přesně v překladu značí vosk. Obě tato slova byla užívána původně k označení asfaltu či živice, která v Persii vyvěrala na povrch a byly jí přisuzovány léčivé účinky. Svou lepkavou hustou konzistencí vosk připomínala. I když egyptské mumie byly mumifikovány pryskyřicemi, tmavá barva a konzistence těchto pryskyřic odpovídala asfaltu a měla i podobné chemické složení. Proto se termín múm začal užívat také pro tyto pryskyřice. V 18. století konečně tento termín dostal význam pod kterým ho známe nyní tedy, že označuje – tedy pod pojmem mumifikované lidské tělo si představíme jakkoli malý kousek měkké lidské tkáně (ne skeletu), který se zachoval aniž prošel obvyklým rozkladem. Jinak řečeno, termín mumie, indukuje v každém představu těla s měkkými tkáněmi, tak dobře zachovalého, že nám připomíná tělo zaživa. Výjimečně se tímto termínem označují také nehty, vlasy a nebo kousky kůže.

Když se na výzkum mumifikovaných těl díváme z historického pohledu, jednalo se zpočátku pouze o egyptské mumie. Tento zájem trval od novověku, kdy byly prováděny lékařské pitvy, především za účelem zjistit patologické změny a příčiny nemocí. Mnoho z těchto pitev se týkalo mumifikovaných těl z Egypta. Po Napoleonově tažení do Egypta, kdy se Champolionovi podařilo rozluštit hieroglyfy, se badatelé doslova vrhli na vše co se týkalo

Egypta a tak vznikl egyptomanie. Mumie byly z Egypta odváženy a konalo se jejich veřejné rozbalování a vybíralo se vstupné. Koncem 19. století byl poprvé na mumie použit rentgen. Teprve začátkem 20. století se však výzkum dostává na vědeckou úroveň, užívá se RTG, histologické metody na výzkum tkání, badatelé se snaží rekonstruovat proces mumifikace. Od té doby se badatelé pustili do výzkumu mumifikovaných lidí po celém světě, užívají k tomu nejmodernější techniku a dodržují etické zásady. Tedy nezkoumají ostatky z těch oblastí, kde se to domorodcům nelíbí a při svých výzkumech se snaží mumii co nejméně poškodit a zachovat ji dalším generacím.

Rozlišujeme mumifikaci:

Antropogenní (umělou- záměrnou), tedy případy, kdy jsou lidská těla chemicky ošetřována aby odolala rozkladu. Těchto případů je nejvíce.

Spontánní nebo – li mumifikace přirozená, která vzniká buďto také záměrně, když jsou člověkem v kryptách vytvořeny takové klimatické podmínky, kdy dochází vyschnutí tkání nebo náhodná – většinou se jedná jen o mumifikaci některých částí těla.

Mumifikovaná tkáň připomíná na pohled tmavě hnědou lepenku.

Mechanismy, kterými mumifikace dosahujeme jsou

1. dehydratace, vysušení
2. tepelné efekty
3. chemické efekty
4. anaerobní postupy
5. vykucháním
6. různé
7. Špatně zjištělé příčiny mumifikace

1. Vysušení je k mumifikaci používáno úplně nejčastěji. Setkáme se s tímto způsobem mumifikace u všech typů mumií, tedy u umělých i přirozených a to na celém světě.

K vysušení může docházet díky zvýšené teplotě např. v pouštích, kde se uvádí teplota písku několik cm pod povrchem 47 stupňů a 14 cm pod povrchem 24 stupňů. Podobně může dojít k dehydrataci díky působení chladu a tedy k sublimaci vody z těla, jak ukazuje mumie Ötziho.

2. Tepelné efekty. Obecně je známo, že chlad zpomaluje rozklad těla. Bakterie, které kolonizují měkké tkáně se přestávají rozmnožovat při teplotách nižších než jsou +4 stupně celsia. Pro skladování masa ke konzumaci se doporučuje teplota mezi 4 - -10 stupni. Na tomto efektu je také založena mumifikace chladem, která byla poprvé pozorována, když byly objeveny mrtvoly různých polárníků, kteří zahynuli v chladných oblastech. Z historických dob máme nálezy zmrzlých těl skytských náčelníků na Sibiři, pohřbených v permafrostu. Podobně je tomu s mrtvolami v Grónsku.

Stejně tak vysoká teplota může pomoci mumifikačnímu procesu. Jak se ukazuje zvýšení teploty těla může zabránit kolonizaci těla rozkladnými bakteriemi a to při zahřátí na 43 stupňů. Tento proces nám může vzdáleně připomínat konzervaci masa uzením. Jsou známy případy mumifikace z Kolumbie z období před objevením Ameriky, kdy byla těla vystavována horku mezi dvěma ohni, nebo na kanárských ostrovech nechávaly mumie na slunci.

3. Chemické procesy. Těžké kovy. Rtuť, arzenik, měď, olovo a další těžké kovy jsou pro živého člověka ve vysokých dávkách toxické. Pokud ale vystavíme jejich působení tělo po smrti, mají podobné účinky pro mumifikaci jako vysušení nebo teplota. Zpomalují nástup

rozkladu těla. Např. arzenik byl základem všech mumifikačních prostředků v Evropě a Americe. Také rtuťové preparáty se hojně užívaly.

Dalšími chemickými metodami jsou chelace, kdy chelatony se slučují s těžkými kovy a opět brání bakteriální kolonizaci a tedy rozkladu.

Zmýdelnění. Tělesný tuk zmýdelní a změní se na voskovitou hmotu, která nepodléhá změnám. Dochází ke přeměně neutrálních tuků na mastné kyseliny, dále bakterie rodu *Clostridium* podporují oxidační procesy a takto oxidované mastné kyseliny se v přírodě normálně nevyskytují a proto jsou odolné proti rozkladu normálními bakteriemi v přírodě. Další chemické efekty jsou působení tríslovin (jako při vydělávání kůží), působení různých pryskyřic jako např. myrrha a frankincense (stromů čeledi *Burseraceae*) nebo jalovec. Podobné účinky mají také koření jako např. skořice. Další mumifikační činidla jsou vápno, nebo louh.

4. Anaerobní podmínky jsou považovány za velmi dobré pro mumifikaci tkání. Právě anaerobním prostředím je vysvětlována více než 2000 let stará mumie princezny z čínské dynastie Han. Přitom v tlustém střevě člověka žijí anaerobní bakterie, které v anaerobním prostředí vzkvétají a množí se a destrukují tkáň. Něco jiného je prostředí rašeliniště, kde je anaerobní prostředí a navíc kyselé, které kostní tkáň rozpouští, ale dobře konzervuje měkké tkáň.

Podobným příkladem mumifikace v anaerobním prostředí jsou mumie, které byly pohřeny do omítky – vápenné malty. Takovéto mumie známe z Egypta, Chile, Peru. U takovýchto mumii se ale měkké tkáň nezachovávají v dobrém stavu.

5. Vykuchání

Jedná se vlastně o odstranění skeletu z těla. Tato metoda je na hranici toho co nazýváme mumifikací. Na ostrovech Fidži vykastrují tělo, aby se rychleji rozpadlo, ale lebku nechají, potřou ji tríslovinami a udělají vše proto, aby se zachovala podoba člověka jako zaživa. Obličej je pomalován. Takto je potom hlava uchovávána na svatém místě. Podobné praktiky jsou známy z pavěku z Jericha asi 7300 a 6300 př.n.l. V Chile indiáni Chinochorro (5000-6000 př.n.l.) zase postmortálně člověka vykostili, skelet potom smontovali znovu a natáhli na něj zbytky jeho kůže, případně je doplnili kůží zvířecí. Podobně můžeme hovořit o ostatcích svatých uchovávaných v relikviářích po celém světě. Jedná se o prsty a další části skeletu.

6. Další mumifikační procesy

Dřevěné rakve z Dánska a Afriky nebo Ruska. Tyto se zchovaly špatně, ale zachovaly se vlasy, nehty a skelet.

Sůl

Většinou se postupuje tak, že se odstraní orgány a do tělesných dutin se naplní sůl. Potom se tělo vystaví slunci po několik týdnů. Musí se pravidelně obracet. Až je dostatečně dehydrované, zabalí se do plátěných obvazů. Takto byl mumifikován např. známý cestovatel David Livingstone. Tento postup byl v obměnách užit také v egyptské mumifikaci.

Moderní mumifikace

Nejčastější metodou současné mumifikace je napouštění do žil konzervační tekutinu – většinou formaldehyd.

Taxidermie

Existují také příklady stažení mrtvého z kůže a natažení jeho kůže na model. Dřevěný (africký princ Angelo Soliman) nebo plastový – japonské tetování v muzeu v Americe ve

Washingtonu. Kůže je většinou konzervována jako při vydělávání kůží komerčně, tedy louhem. Tímto způsobem se vycpávají zvířata.

Mumifikace prouděním vzduchu

Tak jsou mumifikována těla mnichů kapucínů v Brně. Takovéto případy jsou známy z kostelů, kde byly záměrně vytvořeny podmínky průchodu vzduchu a větrání tak, aby došlo k vyschnutí těla. Podle literatury je při takové mumifikaci problém se zápachem. Při mumifikaci je nutné počítat s prouděním vzduchu a vlhkostí, která vysušení stěžuje. Takovéto mumie jsou známy z celého světa.

8. Špatně zjištěné příčiny mumifikace. Mumie z katakomb. Jedná se o mumie které vznikly přirozenou mumifikací, uložených v hrobkách pod zemí. Jak se zdá prostředí ve sklepeních budov, kde je konstantní vlhkost a teplota přirozené mumifikaci napomáhá. Pokud nejsou těla mumifikovaná celá, tak mumifikují aspoň jejich části. V Itálii ve městě Venzona v takové hrobce se našla mumifikovaná těla, předpokládá se, že k mumifikaci přispěla houba *Hypha bombicina*. Jak se zdá houby pomáhají tělo dehydrovat. Ovšem naopak destruuují svými nárůsty epidermis. Zajímavým příkladem je také mumifikace prostřednictvím minerálního pramene v Titusville na Floridě. Zde se našly kostry s lebkami, které měly dobře zachovalou mozkovou tkáň. Datované na 6000 let. V tkáni se zachovala i DNA. Voda z minerálního pramene, která tekla na pohřebišť byla bohatá na minerální látky a pH neutrální. Zajímavá je také keltská tradice popsána z let 50 n.l., kdy keltové napouštěli hlavy svých nepřátel v cedrovém oleji. Tato skutečnost je známa z písemných pramenů, ale nebyla nikdy archeologicky potvrzena.

Postup při zkoumání mumifikované tkáně

Antropologický výzkum mumifikovaných ostatků spočívá především ve studiu a hodnocení morfologických struktur. Postup je podobný pitvě recentního zemřelého. Pokud se jedná o výzkum recentního člověka, tedy pitvu, může patolog většinou poměrně snadno všechny změny ve tkáních zemřelého dobře identifikovat a diagnostikovat. Bohužel, tafonomické procesy způsobují změny v tkáních a proto většinou ztěžují takovou diagnostiku u mumifikovaného jedince. Např. některé měkké tkáně se rozpadnou velice rychle po smrti a tím se ztratí důkazy o přítomnosti některých nemocí např. o rakovině prsu, nebo zápalu plic. Dále je známo, že změny v kostní tkáni mohou být podobné u mnoha nemocí a proto postupujeme prostřednictvím diferenciací diagnostiky. U mumifikovaného těla předpokládáme zachování měkkých tkání, ale např. epitelové buňky jsou tak poškozeny, že lze stěží identifikovat. Tedy výstelková tkáň je pro diagnostiku ztracena. Navíc oproti kostní tkáni se měkké tkáně smršťují, deformují, ztrácejí původní barvu i texturu. Navíc je tomu v každém prostředí a u každé mumie trochu jinak. Toto opět znesnadňuje výzkum a identifikaci zachovalých tkání a diagnostiku případných změn. Proto badatel, který se výzkumem mumifikované tkáně zabývá se musí napřed naučit a nabýt zkušeností, jak jednotlivé tkáně a orgány mohou po mumifikaci vypadat a nebo které mohou chybět. Protože jedině takto se mu podaří eliminovat pseudopatologie, vzniklé právě díky tafonomickým změnám. Protože tkáně mezodermálního původu se lépe zachovávají než ekto a entodermální tkáně, musí maximálně využít právě zachovalých struktur mezodermálního původu k diagnostice případných patologických změn a anatomických variet. Já jsem sice uvedla nejdříve metodiku morfologie, protože z antropologického hlediska tuto známe a jsme schopni sami provést morfologickou diagnostiku a popis těla, kromě těchto metod využíváme při výzkumu mumifikovaných těl také metody převzaté z různých oborů, především medicíny. Jedná se o metody biochemické, imunologické, biofyzikální právě tyto metody nám pomohou zodpovědět pro nás důležité otázky z antropologického pohledu. Tyto metody

považujeme však při antropologickém výzkumu za pomocné, protože nám mohou pomoci vždy v jednom jediném směru. Nepopisují komplexně naše vyšetřované tělo. Proto za primární metodu považujeme při těchto výzkumech morfologii – sem řadíme ohledání těla makroskopicky, mikroskopicky, radiologicky a endoskopicky.

Hlavním cílem studia mumifikované tkáně je studium patologických změn. Tak tomu bylo už od minulosti. Tady z paleopatologického hlediska lze dojít k přesnějším výsledkům než v případě studia kosterních pozůstatků. Proto se mumie těší velké přízni paleopatologů. Co je však úplně nejzásadnější věcí před započítím výzkumu mumifikovaných ostatků je zajištění, aby se mumie zachovala i nadále. Protože jakákoli změna prostředí, tedy teploty, vlhkosti, osvětlení atd. znamená poškození mumifikovaných tkání a jejich rozpad na prach. Proto prvním úkolem badatele, je buď se věnovat výzkumu mumifikovaného těla na místě nálezů a nebo pokud je nutné studovat ostatky v laboratoři, je nutné zajistit v laboratoři stejné podmínky jaké mělo tělo v místě pohřbení. Tedy je nutné zjistit podmínky in situ a zajistit komoru pro uložení ostatků, kde bude stejná teplota, vlhkost a osvětlení jako v jeho hrobě. Pokud to neuděláme, tak se nám může velmi snadno stát, že po týdnu nebudeme mít co zkoumat. Příkladem je mumie Ötziho, který je uložen v klimatizované komoře. Vzhledem k tomu co jsem výše popsala je nutná precizní dokumentace celého výzkumu a to fotograficky i videozáznamem. Nemusím zdůrazňovat, že i tak je výzkum některých mumifikovaných těl destruktivní, protože je napřed nutné je např. rozbalit z jejich obalů a tento proces nejde vzít zpět, tedy mumifikované tělo po pitvě opět zabalit tak jak bylo. Proto k ohledání mumie je nutný souhlas jejího vlastníka, který musí být přede obeznámen s tím co se s ní stane a také s nevratností celého procesu.

Co při ohledání zjišťujeme:

- 1.kulturní pozadí. Prohlédneme oblečení nebo obal mumie. Zjišťujeme praktiky spojené s rituály spojenými s pohřbem. Většinou se ústní dutině nacházejí pozůstatky svatostí nebo drog. Popisujeme sociální statut zemřelého (tetování, účes, šperky, oblečení), dále popisujeme kulturní zvyky spojené s příslušností k určité kultuře např. deformace lebky, tetování, tvar uší, zubů nebo nohou).
2. zdravotní stav a nemoci.
- 3.demografické údaje. Tedy určení pohlaví, věku a výšky postavy. Tady je výhoda zachování měkkých tkání a tedy možnost určení pohlaví u dětí nebo výšky postavy změřením.
- 4.datování. Pro radiokarbonové datování jsou nejlepší vzorky z vnitřních orgánů mumie. Jak se ukazuje, svaly nebo kůže mohou být napadeny saprofytickými houbami, které zkreslují výsledky datování.
5. odběr vzorků pro další analýzy. DNA, histologie, toxikologie, imunologie atd.
6. změny v jednotlivých tkáních v důsledku mumifikace. Tedy studujeme metodologii mumifikace a její vliv na zachování jednotlivých tkání a dále jaké další tafonomické procesy ovlivnily zachovalost těla.

Co musíme před pitvou rozhodnout – jaký přístup zvolit:

1. vysušit nebo naopak zavodnit mumifikované tělo. Při pitvě hydratované mumie je výhodné v tom, že lze použít při pitvě všechny lékařské nástroje obvykle při pitvách užívané. Naopak lepenková struktura vysušené mumifikované tkáně vyžaduje užití pily, nůžek a dalších spíše řemeslnických nástrojů- vyžaduje hrubší sílu.
2. metoda mumifikace. U uměle mumifikovaných těl musíme při pitvě postupovat tak, abychom dokázali rekonstruovat postup při mumifikaci a také identifikovat materiály, které byly ke konzervaci těla použity. Doporučuje se začít na jedné straně u končetin, kde opatrně odstraníme obaly v jednom místě, teprve potom končetinu přerůžeme, abychom viděli obaly i

tkáně na průřezu. Tento postup se doporučuje také u výzkumů omezených jen na některou část mumie. Např. na obličej nebo tělní dutiny.

U přirozeně mumifikovaných těl otevíráme hrudník a břišní dutinu, kde jsou k vidění nejzajímavější změny a zachovalé orgány. U těchto těl není třeba s ničím čekat a je možné ihned přistoupit k otevření těchto dutin.

3. Poloha těla. Poloha těla je zásadní při volbě přístupu, protože stačí aby některé části těla byly lehce ohnuté např. hrudník, omezuje to přístup k dutině hrudní a břišní, jejichž otevření je základním úkolem pitvy.

Vnější ohledání těla

Složitost odstranění obalů mumie je závislá na tom jakým způsobem je zavinita. Kožené a kožesinové obaly si zachovávají poměrně dost elasticity, aby mohly být dobře separovány a zachovány – tedy dále studovány. Pokud se jedná o obaly textilní je to horší, protože většinou u vysušených mumií dochází k vysušení také obalů a tedy se textilní vlákna lámou. Většinou se nepodaří separovat nepoškozený textilní obal. Pokud chceme textil za každou cenu zachovat je nutné vlákna před odmotáním navlhčit. Bohužel navlhčení obalu navlhčí i povrchovou oblast mumie, což způsobí kolonizaci mikroorganismy a to je nežádoucí. Při rozbalování mumie je také důležité si uvědomit, že mezi obaly se zachytily artefakty, hmyz, zrnka půdy a podobně a proto tyto je nutné také zachytit a později podrobit výzkumu. Proto se doporučuje provádět rozbalení mumie na podložce z igelitu nebo podobné látky, aby se nic co vypadne neztratilo. U mumií se velice často nacházejí nehty. To je i moje zkušenost.

Po rozbalení popíšeme zachovalost tkání. Aufderheide doporučuje nepopisovat slovně, ale využít jeho numerického systému pro popis zachovalosti tkání, který je založen na bodování a procentuálním vyjádření zachovalosti těla.

Identifikace tkání. Protože tkáně mají hnědou barvu a jejich struktura je také změněna, nelze je identifikovat podle znaků jako u recentního těla, ale řídíme se jejich anatomickou pozicí v těle. Pitva by měla začínat od anatomických útvarů, které jednoznačně poznáme. Často mohou být změněné a tedy špatně poznatelné. Často také některé orgány se celé rozpadnou a tedy zmizí. To je typické pro orgány s vysokým obsahem vody jako např. štítná žláza nebo slezina. Také orgány s vysokým obsahem enzymů mizí. Jsou to slinivka, kůra ledvin, myokard. Z těchto důvodů jak jsem uvedla je nutné napřed začít s pitvou známých struktur, které lze jednoznačně identifikovat.

Je nutné si dát pozor na identifikaci posmrtných traumat a poškození mumie např. zvířaty nebo hmyzem. Do takovýchto otvorů a škrábanců se mohou dostat např. písek, hlína a kamení a podobně. Všechno co nepatří k lidskému tělu musí být rozpoznáno a odstraněno, abychom se nedopustili mylné interpretace těchto změn.

Nástrojové vybavení. Pokud pracujeme v terénu je nutné si přivést vybavení sebou. Při řezání mumifikované tkáně se většinou nehodí použít skalpel. To jsem zkusila v Mikulově a nebylo to dobré. Podobné zkušenosti uvádějí také v literatuře. Lépe se tato tkáň řeže pilkou, lze si pomoci nůžkami a nebo elektrickou pilou jakou používají patologové. Naopak vysušené vnitřní orgány jsou velice křehké a nelze na ně použít nůžky nebo dokonce elektrickou pilu, k tomu se doporučuje malou vrtačku s řezným kotoučkem, který nevibruje. Lze jím uvolnit orgány a také odřezávat vzorky. Některé části těla mohou být rozpadlé na prášek a proto je důležité také mít obyčejnou lžici. Při pitvě by měl mít badatel rukavice aby nekontaminoval svou DNA mumií. V literatuře se uvádí, že mumifikovaná tkáň nebývá kontaminována patogenními organismy, ale lepší je se chránit. Mumie jsou často velice zaprášené a v jejich obalech a okolí se mohou patogenní organismy nacházet.

Kromě vlastní pitvy bychom měli mumii nebo některé její části změřit, jako to děláme u kosterních pozůstatků.