

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Biologie



Jitka Praisová

Co vypovídá abraze zubů o životě člověka?

What does teeth abrasion say about human life?

Bakalářská práce

Školitel: RNDr. Šárka Bejdová, Ph.D.

Praha, 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval/a samostatně a že jsem uvedl/a všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 1.8.2022

Podpis

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala především své školitelce RNDr. Šárce Bejdové, Ph.D. za cenné rady a trpělivost při vedení mé bakalářské práce.

Abstrakt

Zubní abraze je příčinou zubního opotřebení, která spočívá v úbytku zubní hmoty v důsledku tření zubů s jinými objekty než se zuby. Na základě charakteru těchto objektů můžeme abrazi rozdělit na abrazi potravní, pracovní a habituální. V případě potravní abraze dochází k tření zubů s potravou či jinými konzumovanými nenutričními látkami. Pracovní abraze vzniká v důsledku použití zubů jako tzv. třetí ruky. Při habituální abrazi se zuby třou s předměty, které jsou do úst vkládány z důvodu návyku. Tato práce se věnuje jednotlivým typům zubní abraze a jejich souvislostem se stravou a sociálními a kulturními aspekty života člověka, diskutovány jsou i záměrné zubní mutilace a prevence abraze.

Klíčová slova:

zubní obruš, abraze, mikroabraze, nekariózní cervikální léze, mutilace zubů

Abstract

Tooth abrasion is a cause of tooth wear, which consists in decrease of a tooth substance as a result of friction between teeth and other objects than teeth. Based on these objects, we can divide abrasion into dietary abrasion, occupational abrasion and habitual abrasion. In case of dietary abrasion, there is a friction between teeth and aliment, or some non-nutrient substances. Occupational abrasion is a result of using teeth as a third hand. During habitual abrasion, teeth rub with objects, which are put into mouth due to some habit. This work pursues each type of abrasion and its connection to alignment and social and cultural aspects of human life, artificial tooth mutilation and prevention of abrasion are also discussed.

Key words:

tooth wear, abrasion, microabrasion, non-carious cervical lesions, tooth mutilation

Obsah

| | |
|---|----|
| 1 Úvod..... | 6 |
| 2 Potravní abraze | 7 |
| 2.1 Abraze v důsledku konzumace stravy..... | 7 |
| 2.1.1 Abraze u předindustriálních populací..... | 8 |
| 2.1.2 Abraze u postindustriálních populací | 11 |
| 2.1.3 Dentální mikroabraze | 11 |
| 2.2 Abraze v důsledku piky..... | 14 |
| 3 Pracovní abraze..... | 15 |
| 3.1 Zpracovávání vláknitých materiálů..... | 15 |
| 3.2 Přidržování předmětů mezi zuby | 16 |
| 3.3 Zaměstnání v prašném prostředí a chemickém průmyslu..... | 18 |
| 4 Habituální abraze | 19 |
| 4.1 Ústní hygiena | 19 |
| 4.1.1 Zubní prášky..... | 19 |
| 4.1.2 Miswak | 20 |
| 4.1.3 Nekariózní cervikální léze (Non-cariou cervical lesions - NCCLs)..... | 21 |
| 4.2 Kouření dýmky..... | 21 |
| 4.3 Okusování předmětů | 23 |
| 5 Záměrné mutilace zubů..... | 24 |
| 6 Prevence abraze | 26 |
| 7 Závěr | 27 |
| Seznam použité literatury | 28 |

1 Úvod

Zubní opotřebenění je přirozený proces ztráty hmoty zubu (např. Klatsky, 1939; Silness et al., 1993; Kassardjian et al., 2020), který je způsobený abrazií, atricí, erozí (Webster, 1918) a abfrakcí (Grippio, 1991). Ztráta zubní hmoty může být jen zřídka přisouzena jedinému z těchto procesů, obvykle je zapříčiněna jejich kombinací (Vambera a Gojišová, 2008). Například již z experimentů Millera (1907) vyplývá, že vlivem eroze se urychluje mechanické opotřebenění zubní hmoty. Dle Addy (2005) však může být jeden z procesů zubního opotřebenění při jejich kombinaci dominantní.

Tato práce se bude věnovat abrazi. Abraze obecně popisuje opotřebenění látky či struktury skrze mechanické procesy, jako je broušení, tření, popřípadě škrábání. Klinický termín zubní abraze se používá k popisu opotřebenění tvrdých zubních tkání mechanickými procesy (Imfeld, 1996), které spočívají v kontaktu zubu s jiným objektem než s dalším zubem (Gow a Kelleher, 2003). Dle toho, s jakým objektem se zub tře, můžeme abrazi rozdělit na potravní, pracovní a habituální (Stránská a Řídký, 2010).

Vzhledem k tomu, že abrazi rozumíme proces podmíněný třením zubů s exogenními činiteli, jako je například strava (Grippio et al., 2004), ze vzorů zubního opotřebenění pak lze vyvozovat závěry o stravě pravěkých populací i vyhynulých druhů. Z antropologického hlediska nám tak zubní opotřebenění může reflektovat různé etapy biologické a kulturní evoluce člověka, důkazy o typu konzumované stravy, zpracování potravy pomocí mlecích nástrojů i rozvoj zemědělství (Holly Smith, 1984) a celkově nám tak poskytnout představu o podmínkách, ve kterých žil daný jedinec, zubní abraze nám též může hodně napovědět ohledně kulturních zvyklostí různých populací a sociálním statutu člověka (Molnar, 1971; Molnar et al., 1972).

Cílem této práce je nejen poukázání na souvislosti abraze se způsobem života minulých i současných populací, ale též popsání jednotlivých druhů abraze.

2 Potravní abraze

Potravní abraze vzniká převážně v důsledku tření mezi zuby a konzumovanou stravou (Kiliaridis et al, 1995), může ale také vznikat v důsledku tření mezi zuby a požídanými nenutričními látkami jako je například papír, hlína, či vlasy, které jsou konzumovány při poruše příjmu potravy zvané pika (Kaidonis, 2012).

2.1 Abraze v důsledku konzumace stravy

Charakter stravy ovlivňuje sílu a délku trvání mastikace, díky čemuž můžeme nalézat rozdíly v rozsahu a charakteru zubního opotřebení u minulých i současných populací v závislosti na tom, jakou stravu konzumovaly (Eshed et al., 2006). Typicky pro rozkousání tuhé a vláknité stravy je třeba značné síly, v důsledku konzumace takové stravy pak může vznikat značná zubní abraze, naopak konzumací měkké stravy vzniká abraze menšího rozsahu (Kiliaridis et al., 1995).

Potravní abrazi na specifických površích zubů může způsobit i konzumace konkrétních typů tvrdých potravin, jako jsou ořechy a semena (Kaidonis, 2012). Příkladem je nadměrné praskání solených či pražených semen melounu mezi řezáky, které je typické pro obyvatele Jordánska (Amin et al., 2007). Abrazi způsobenou tímto potravním návykem ukazuje Obr. č. 1.



Obr. č. 1: Zářezy ve tvaru písmene V na incizálních hranách pravého maxilárního i mandibulárního centrálního řezáku, obrys zářezů je tvarově shodný s obrysem semene melounu (Amin et al., 2007)

Nutno podotknout, že při žvýkání a polykání zároveň dochází i ke vzájemnému kontaktu zubů (Anderson a Picton, 1957), což též zapříčiňuje postupnou ztrátu zubní hmoty. Tento děj se nazývá atrice (např. Klatsky, 1939; Addy a Shellis, 2006).

2.1.1 Abraze u předindustriálních populací

U předindustriálních populací bývá zubní opotřebení obecně dost závažné (např. Watson, 2008; Shellis a Addy, 2014), u dnešního člověka by takové opotřebení mohlo být klasifikováno až jako patologické (Clement a Hillson, 2012). U některých předindustriálních populací, jako jsou lovci-sběrači a zemědělci, koreluje rozdíly ve vzorcích zubního obrusu s odlišnostmi v jejich subsistenčních strategiích (Watson, 2008; Mayes, 2016). U jiných předindustriálních populací, jako jsou například starověké populace, vzorce zubního obrusu koreluje se sociálním statutem člověka (Puech et al, 1983).

Vliv subsistenční strategie na abrazi

Abraze pozorovaná u lovců-sběračů je patrná především jako ploché opotřebení okluzálních ploch molárů vznikající v důsledku konzumace tuhé a vláknité stravy (Smith, 1984) jako je maso, nebo například podzemní hlízy (Romero et al., 2019). Rozsáhlou zubní abrazi pozoroval například Eshed et al. (2006) u lovecko-sběračské středomořské populace Natúfien, Romero et al. (2019) u afrických pralesních Baka Pygmejů, nebo třeba Bernal et al. (2007) u lovců-sběračů žijících na území dnešní Patagonie.

Zubní obrus u lovců-sběračů bývá sice závažný, zároveň ale bývá velmi variabilní mezi jednotlivými populacemi, což je způsobeno buď používáním zubů i k jiným činnostem než ke žvýkání, nebo rozdíly v potravě (Littleton et al., 2013). U přírodních národů se stupně a druhy opotřebení zubů často liší nejen kvůli rozdílné stravě, ale i kvůli technice její přípravy (např. Molnar, 1971; Watson, 2008). S ovládnutím ohně se snižují míry zubního oděru, jelikož vaření změkčí potravu a usnadní tak její žvýkání (Molleson et al., 1993). To na jedné straně dokazuje Cruwys (1988), který našel rozsáhlá abrazivní opotřebení na okluzálních površích zubů u Inuitů způsobené konzumací tuhého, syrového, a často i zmrzlého masa, a na straně druhé například Molleson (2006), který u populace lovců konzumujících tepelně zpracované maso našel závažnější zubní obrus jen v některých případech. S tímto je však v rozporu Watson (2008), dle kterého jsou při konzumaci měkčí potraviny zubní plochy ve větším vzájemném kontaktu, čímž dochází k větší atrici a tedy větší ztrátě zubní hmoty.

S neolitickou revolucí a nástupem zemědělství přichází změny ve stravování, technikách přípravy jídla i nedietním použití zubů, což vysvětluje rozdíly v zubním opotřebení u populací před neolitickou revolucí a po ní (Eshed et al., 2006). Vzhledem k tomu, že zemědělci konzumují obecně měkčí potravu než lovci-sběrači (např. von Cramon-Taubadel, 2014), tak vykazují menší míru zubního opotřebení, což dokazuje řada studií,

například Kaifu (1999), Berbesque et al. (2012) a Deter (2009), avšak existují i studie, které s tím jsou v rozporu, a to například Górka et al. (2015).

Kaifu (1999) porovnával zubní obrus u populací japonských lovců-sběračů populace Jomon a japonských zemědělců populace Yayoi, přičemž došel k závěru, že ačkoli obě skupiny vykazují poměrně výrazný zubní obrus, tak zubní obrus u populace Jomon je závažnější. Větší zubní opotřebení u lovců-sběračů než u zemědělců bylo potvrzeno také u tanzanské populace Hadza lovců-sběračů (Berbesque et al. 2012). Výsledkem této studie bylo též zjištění, že ženy této populace vykazují větší zubní opotřebení v anteriorní oblasti chrupu než muži. Tento jev by mohl být zapříčiněn tím, že ženy častěji konzumovaly hlízy než muži, či tím, že ženy na rozdíl od mužů používaly své zuby jako nástroj.

Skutečnost, že zemědělci vykazují menší míru zubního obrusu než lovci-sběrači, viz Obr. č. 2, může být vysvětlena tím, že zemědělci na rozdíl od lovců-sběračů změkčují svou stravu pomocí kamenů a keramiky (Deter, 2009).



Obr. č. 2: Vlevo dentice mladého dospělého muže z populace Hawikuh vykazující typický gradient okluzního opotřebení pro zemědělskou populaci, vpravo dentice mladého dospělého muže z indické populace Knoll vykazující typický gradient okluzního opotřebení pro lovce-sběrače (Deter, 2009)

Právě změkčování stravy pomocí kamenů a keramiky však může být důvodem, proč studie Górka et al. (2015) na rozdíl od předchozích studií nenašla rozdíly v abrazi mezi populacemi lovců-sběračů a populacemi zemědělců, konkrétně u lovecko-sběračských populací filipínských Agtů, australských Aboriginců, aljašských Inuitů a afrických Sanů

a zemědělských afrických populací Khoe, Batéké-Balali a americké populace Navajo. Zemědělcům se totiž při zpracování potravy pomocí kamenů dostává do potravy abrazivní prach (Molleson a Jones, 1991), který tak činí potravu zemědělců podobně abrazivní jako potravu lovců-sběračů (Górka et al., 2015).

Vliv sociálního statutu člověka na abrazi

Abraze byla u předindustriálních populací starověku, středověku a počátku novověku do jisté míry závislá na sociálním statutu člověka (např. Lovell a Palichuk, 2019; Forshaw, 2009). Dieta chudších vrstev obyvatelstva byla obecně poměrně abrazivní, sestávala především z kaší, chleba či zeleniny. Mouka obsahovala prach z mlýnských kamenů, zelenina navíc nemusela být správně očištěná, což jen zvyšovalo abrazivitu této diety. Bohatší vrstvy obyvatel si naopak mohly více dopřávat tepelně upraveného masa, díky čemuž u nich abraze nebyla tak patrná jako u chudších vrstev (např. Ganss et al., 2002; Esclassan et al., 2015).

To dokazují například studie Cucina a Tiesler (2003) nacházející menší zubní obrus u vyšších společenských vrstev starověkých Mayů konzumujících maso a obecně měkčí stravu, studie Esclassan et al. (2009) popisující značný obrus u středověké vesnické populace na jihozápadě Francie, studie Dawson a Brown (2013) zabývající se rozdíly v zubním obrusu ve vzorcích dentic z období pozdně středověké Anglie, které by též mohly naznačovat závislost obrusu na socioekonomickém statutu člověka, a v neposlední řadě i studie Ibrová et al. (2017), která se zabývala zubním obrusem u středověkých obyvatel mikulčického sídliště ze dvou pohřebních oblastí, přičemž mírně nižší obrus vykazovaly dentice z oblasti, kam byli pohřbíváni jedinci, kteří měli vyšší sociální status a pravděpodobně více konzumovali maso.

S tímto jsou však v rozporu studie, které ukazují, že větší zubní obrus vykazují ty skupiny obyvatel, které častěji konzumují maso. Například studie Novak (2015) se zabývala zubním obrusem u 167 obyvatel Irska raného středověku. Stravu těchto lidí tvořil především chléb a mléčné výrobky, v menší míře i zelenina, maso a med. Tato studie našla větší zubní obrus u mužů, přičemž muži konzumovali maso ve větší míře než ženy. Ke stejným závěrům došla i studie López-Morago et al (2020), která zkoumala zubní opotřebenění u muslimských obyvatel středověké Granady na jihu Španělska. Nalezla větší opotřebenění u mužů než u žen, kdy muži v porovnání s ženami konzumovali více masa.

Rozsáhlá zubní opotřebenění u středověkých Islandců, kteří v hojné míře konzumovali maso, našla i studie Richter a Eliasson (2016). Dá se však předpokládat, že kromě tuhosti

masa měla na zubní abrazi přispívající vliv i skutečnost, že maso bylo pro změkčení nakládáno do kyseliny mléčné, která svým erozivním potenciálem přispívala k rozsáhlejšímu zubnímu obrusu, a zároveň skutečnost, že maso bylo kontaminováno sopečným popelem. Tato studie na rozdíl od předchozích dvou studií nenalezla rozdíly v míře opotřebení mezi pohlavími.

2.1.2 Abraze u postindustriálních populací

Potravní abraze u postindustriálních populací již není tak patrná, jako u populací dřívějších, a to především díky značně zpracované a měkké potravě (např. Mucić a Đurić-Srejić, 1996; Kaifu et al, 2003; Silvester et al, 2021), kterou většina lidí kupovala, jelikož s průmyslovou revolucí a rostoucí urbanizací většina lidí již neprodukovala vlastní potraviny (Rando et al, 2014), nadále už totiž nebylo možné, aby velká část domácností vlastnila půdu či třeba chovala drůbež (Kerr, 1988). Dalším důvodem menší abraze je skutečnost, že mouka se na konci 19. století přestala mlít mezi mlýnskými kameny. Z toho důvodu se v mouce přestal vyskytovat abrazivní minerální prach z mlýnských kamenů, který by abrazi způsoboval (Čihák, 2013).

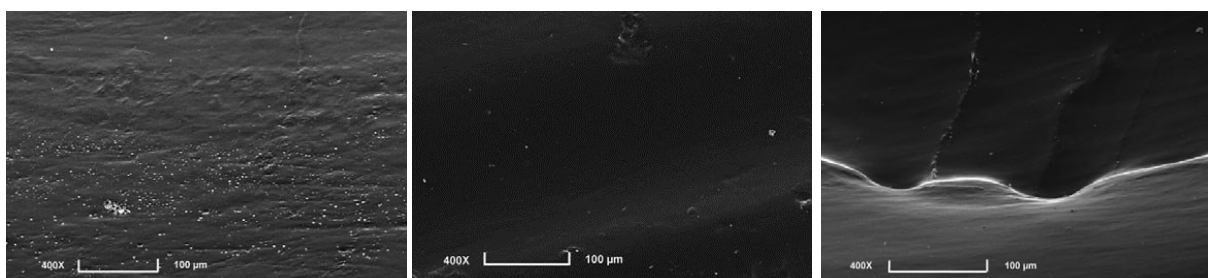
Přesto však nutno vzít v potaz, že současné populace konzumují velké množství kyselých potravin a nápojů (Ehlen et al., 2008), které způsobují erozi zubní hmoty. A jelikož sklovina změkčená erozivními činidly je snadno odstranitelná jakýmkoli mechanickým zásahem (Hunter, et al., 2002), například nevhodné načasování provádění ústní hygieny po jídle může způsobit značný zubní obrus (Antonarakis a Addy, 2005). Stejně tak je nevhodné si čistit zuby bezprostředně po zvracení (Cope a Cope, 2012). Zvracení je typické například pro pacienty s bulimií, u kterých je zubní obrus pozorován velmi často (např. Roberts a Li, 1987; Rytömaa et al., 1998). Dle Isaksson et al. (2014) by na erozi změkčenou sklovinu mohlo mít abrazivní účinek i žvýkání žvýkačky. Eroze může přispívat nejen vzniku zubní abraze, ale může též značně souviset se vznikem zubního kazu (Al-Malik et al. 2001; Isaksson et al. 2014).

2.1.3 Dentální mikroabraze

Speciálním typem potravní abraze je dentální mikroabraze. Jedná se mikroskopické škrábance a důlky, které se tvoří na povrchu zubů v důsledku jejich používání u všech savců (Ungar, 2015). Její identifikace může být obtížná kvůli společnému přispívajícímu účinku eroze (např. Kaidonis, 2012; Milosevic, 2017), při které dochází k chemické dezintegraci zubní hmoty vlivem kyselin (Miller, 1907), které mohou pocházet z vnějších i vnitřních zdrojů. Kyseliny z vnějších zdrojů se do dutiny ústní dostávají ve stravě (např. Stafne

a Lovestedt, 1947; Millward et al., 1994), kyselinami vnitřního původu jsou kyseliny žaludeční (Grippio, 1991).

Studie Nguyen et al. (2008) zkoumala detaily mikroabraze ve sbírce 24 extrahovaných lidských zubů pomocí skenovacího elektronového mikroskopu. U 75% zubů byla prokázána přítomnost abraze i eroze. Samotná mikroabraze byla identifikována pomocí horizontálních škrábanců na povrchu zubu, samotná eroze se vyznačovala hladkým povrchem zubu. V případě kombinovaného působení abraze a eroze byl povrch méně poškrábaný, než v případě samotné abraze. Tyto případy ukazuje Obr. č. 3.



Obr. č. 3: Porovnání zubních povrchů. Nalevo abraze s patrnými škrábanci, bílé skvrny jsou artefakty vzniklé rozptylem elektronových paprsků dopadajících na nepravidelný povrch, uprostřed eroze charakterizovaná hladkým povrchem zubu, vpravo abraze s erozí, škrábance jsou méně patrné (Nguyen et al., 2008)

Mezi jednotlivými lidskými populacemi existují odlišnosti ve vzorech dentální mikroabraze, které mohou být ovlivněny v menší míře buď strukturou skloviny (Maas, 1991), nebo ve větší míře odlišnou stravou (Scott et al., 2012).

Vegetariánská strava

Rostlinná strava vede k mikroabrazi s patrnými škrábanci (Lalueza et al., 1996), a speciálně dieta tvrdších rostlinných potravin, jako jsou ořechy, vede k mikroabrazi s patrnými důlky (Schmidt, 2001). Vegetariánské potraviny mají mikroabrazivní potenciál nejen kvůli jejich tvrdosti či vláknitosti, ale i kvůli obsahu fytolitů (např. Lalueza et al., 1996; Gügel et al., 2001), což jsou minerální depozity, například křemíku a vápníku, které se tvoří uvnitř rostlinných buněk i v mezibuněčných prostorech (Tyree, 1994).

Na základě výrazné mikroabraze ve formě škrábanců i důlků se zjistilo, že lovecko-sběračská tropická populace Khoisanů se stravovala z velké části vegetariánsky, konzumovali hlavně hlízy, tvrdá semena a ořechy (El-Zaatari, 2010). Převážně vegetariánská strava byla takto přisouzena například i neolitické populaci z lokality Vedrovic u Znojma, jejich zuby

totiž vykazovaly škrábance typické pro stravu obsahující fytoity. Jejich stravu pravděpodobně tvořila především obilná a zeleninová složka, maso bylo konzumováno jen výjimečně, a bylo konzumováno spíše muži (Jarošová, 2008). Škrábance na povrchu zubů vykazovala i populace mexických lovců-sběračů, kteří žvýkali agáve bohatou na fytoity (Hammerl et al. 2015).

Masitá strava

In vitro žvýkání masa nezpůsobuje mikroabrazi, jelikož maso neobsahuje žádné abrazivní částice (Hua et al., 2015). S tím však nesouhlasí jak studie nacházející mikroabrazi na zubech masožravých zvířat (např. Anyonge, 1996; Schubert et al., 2010), tak studie nacházející mikroabrazivní opotřebení u lidí se stravou bohatou na maso (např. El-Zaatari, 2010). To může být zapříčiněno skutečností, že žvýkání je příliš komplikovaný proces, který in vitro nelze zas až tak snadno napodobit (Hua et al., 2015), tím, že konzumované maso se mohlo kontaminovat cizorodými částicemi (El-Zaatari, 2010), a nebo tím, že mikroabraze u masožravců i lidí se stravou bohatou na maso může být navíc ovlivněna žvýkáním kostí současně s masem (Van Valkenburgh et al., 1990). Přesto však lze konstatovat, že u populací konzumujících především maso nacházíme v porovnání s ostatními populacemi menší mikroabrazi (např. Ungar a Spencer, 1999; El-Zaatari, 2010). Smíšená dieta pak zapříčiňuje přechodné vzory mikroabraze (např. Scott et al., 2006; Bodoriková et al., 2013).

Americké populace Fuegianů a Chumashů vykazují jen velmi nízkou míru mikroabraze, což naznačuje, že jejich strava se skládala téměř výhradně z mořských ryb (El-Zaatari, 2010). Nízkou míru mikroabraze vykazují také Inuité, kteří konzumují čistě živočišnou stravu (např. Lalueza et al., 1996; Pérez-Pérez et al., 2003).

Čistě masitá strava však nemusí pokaždé znamenat nízkou míru mikroabraze. Lovecko-sběračské populace Tigarů obývajících tundru a konzumujících převážně masitou stravu a Andamanů obývajících spíše tropické oblasti vykazují velkou míru zubní mikroabraze. Důvodem jsou jejich techniky přípravy jídla. Tigarové totiž sušili maso na otevřených stojanech na aljašských písčných plážích, a Andamané vařili své jídlo nezakryté. To v obou případech způsobovalo to, že spolu s masem tyto populace konzumovaly velké množství abrazivních částic, jako třeba částic písku, které se na maso dostaly při jeho přípravě (El-Zaatari, 2010).

2.2 Abraze v důsledku piky

Pika je porucha příjmu potravy, která je často spojována s mentální retardací, ale také bývá často pozorována u dětí a těhotných žen (např. Wakham et al., 1992; Rose et al., 2000). Příkladem abraze v důsledku piky budiž případ ženy, která si během těhotenství osvojila zvyk mlít kameny a písek mezi zuby, v důsledku čehož její chrup vykazoval značnou abrazi (Barker, 2005). Dalším příkladem je případ ženy, která denně snědla jeden list brusného papíru (Duncan a Croft, 2018), nebo také ženy, která žvýkala mořské mušle (Lavín-Niño-de-Zepeda, 2019).

3 Pracovní abraze

Pracovní abrazi rozumíme abrazi vzniklou v důsledku používání zubů jako pracovního nástroje (Stránská a Řídký, 2010), příkladem může být otevírání uzávěru lahve zuby, či používání zubů k uchopování předmětů (Sun et al., 2017). Tento typ abraze může být asociován přímo s nějakým povoláním (Goldman a Bloom, 1949).

3.1 Zpracovávání vláknitých materiálů

V případě, že je vláknitý materiál často protahován mezi dvěma zuby, důsledkem bývá abraze ve formě drážek (Molnar, 1971). K protahování takového materiálu mezi zuby dochází například při výrobě košíků, provazů či oděvů (Lozano et al., 2020). Abrazi způsobenou touto příčinou pozoroval Larsen (1985) již u populací lovců-sběračů z oblasti severoamerické Velké pánve. Pozoroval vzory zubního opotřebení v předním úseku chrupu, které interpretoval jako důsledek použití zubů při výrobě sítí na ryby, košíků a pytlů z rostlinných materiálů. Ke stejnému závěru došli i Blakely a Beck (1984), kteří našli neobvyklé vzory opotřebení řezáků na kostrách žen z oblasti dnešního Tennessee. Objasnili, že se pravděpodobně jedná o zářezy vzniklé soustavným protahováním vláknitých materiálů jako jsou například šlasy nebo tkaniny mezi zuby.

Významný výskyt zubní abraze z důvodu použití zubů jako nástroje vykazují Inuité (např. Fiorenza et al., 2011; Scott a Winn, 2011). Inuitské ženy používaly své zuby při zpracování tuleních kůží a šlach. Kůže velmi intenzivně žvýkaly, typicky při výrobě podrážek. Šlasy opracovávaly protahováním mezi zuby tak, aby byly posléze vhodné k šití. Obrus zubů se zvyšoval s věkem a Inuité vyššího věku měli zuby často obroušené až k dásním (Pedersen, 1947).

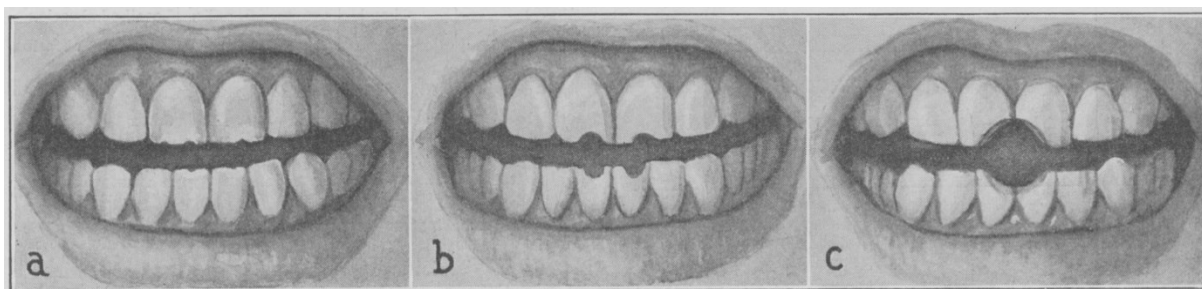
Přadleny středověkého Grónska během předení pomocí zubů na ovčí vlně odstraňovaly nedokonalosti. Vzhledem k tomu, že výroba vlněného textilu pro ně byla každodenním údělem, a že vlna jimi chovaných ovcí byla velmi hrubá a abrazivní, na zubech těchto žen lze nalézt známky zubní abraze v anteriorní oblasti chrupu (Scott a Burgett Jolie, 2008). Zubní abrazi ve formě okluzních rýh na řezácích a špičácích vzniklou v důsledku předení přize popsal i Lorkiewicz (2011), a to na téměř polovině jím zkoumaných dentic, které patřily ženám obývajícím oblast dnešního Polska v období neolitu. Ačkoli bylo předení vždy doménou žen (Minturn, 1996), na základě nálezů kostry Řeka, který vykazoval podobné známky incizální abraze jako ženy používající své zuby při předení, se zubní abraze

v důsledku předení příze možná mohla ojediněle týkat i mužů (Vogeikoff-Brogan a Kirkpatrick Smith, 2010).

3.2 Přidržování předmětů mezi zuby

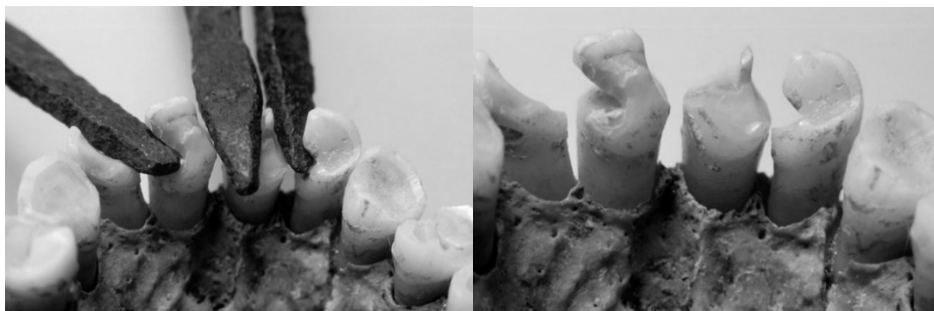
Pracovní abraze může vzniknout i v případě, kdy je nějaký předmět držen mezi zuby při pracovní činnosti, která vyžaduje použití obou rukou (Mateovics-László a Líbor, 2021).

Abrazi tak lze v důsledku držení spon a vlasenek do vlasů mezi zuby najít na denticích kadeřnic (např. Chu et al., 2002; Ab Ghani a Lillywhite, 2014). Dále také u švadlen, které mezi zuby mohou držet jehlu či mohou soustavně překusovat nitě. Zubní opotřebení můžeme pozorovat na zubech tesařů, ševců a čalouníků, kteří mezi zuby soustavně svírají cvočky či hřebíky. Rozsáhlejší zubní opotřebení se vyskytuje též u policistů svírajících mezi zuby píšťalku, u hráčů na dechové nástroje a u foukačů skla (Schour a Sarnat, 1942), viz Obr. č. 4.



Obr. č. 4: Lokální zubní abraze v důsledku opakovaného a) překusování nitě (švadlena), b) držení hřebíků mezi zuby (tesař) a c) svírání sklářské píšťaly (foukač skla) (Schour a Sarnat, 1942)

Turner a Anderson (2003), který zkoumal kostry z období středověkého Kentu, u jedné z mužských koster našel specifický vzor maxilární abraze. Ta by mohla být vysvětlena tím, že onen muž byl tesařem a při práci si mezi zuby přidržoval hřeby, viz Obr. č. 5.



Obr. č. 5: Nalevo maxilární chrup vykazující abnormální, nepravidelnou a výraznou abrazi na řezácích, napravo tentýž chrup s hřeby, které do abradovaných oděrek přesně zapadají (Turner a Anderson, 2003)

Podobný nález učinil Arcini et al. (2020). Mezi velkým množstvím zkoumaných koster našel jednu, která též vykazovala známky abraze nějakého specifického původu, a to malé

zářezy ve tvaru písmene V. Příčinou jejich vzniku mohlo být přidržování hřebů mezi zuby stejně jako v případě kostry, kterou zkoumal Turner a Anderson (2003). Arcini et al. (2020) ale nevylučuje ani možnost, že zářezy na zubech mohly vzniknout například neustálým překusováním nitě místo použití nůžek, což by pak spíše než na povolání tesaře mohlo ukazovat na povolání švadleny.

Zubní abraze může vzniknout i jako důsledek hraní na hudební nástroj (Goldman a Bloom, 1949), což dokládají jednotlivé případy, které popisuje Pereira et al. (2016) a Clemente et al. (2018). Pereira et al. (2016) zmiňuje případ tělocvikáře, který v důsledku svírání píšťalky mezi zuby jevil známky abraze na předních zubech, v důsledku čehož měl nerovnoměrnou mezeru mezi horními a dolními řezáky. Clemente et al. (2018) zmiňuje případ chlapce, jehož dolní centrální řezáky vykazovaly mírné známky zubního opotřebení v souvislosti s hraním na klarinet.

Kidokoro a Kiyoshima (1958) studoval nemoci z povolání u 284 foukačů skla. Zjistil, že celkem 63,7% z nich vykazovalo známky abraze, přičemž výskyt i míra abraze souvisely s věkem. Počet jedinců bez známek abraze klesal se stoupajícím věkem. U mladších jedinců byly patrné spíše známky málo závažné abraze, u starších jedinců se vyskytovala spíše abraze více závažná. Zubní abrazi v závislosti na věku foukačů skla ukazuje Tab. č. 1.

Tab. č. 1: Zubní abraze v závislosti na věku u foukačů skla, N je počet jedinců (Kidokoro a Kiyoshima, 1958)

| Věk | Jedinci bez abraze | | Jedinci s abrazí | | | | | |
|---------|--------------------|-------|------------------|-------|-------------------|-------|------------------|-------|
| | | | Nízká závažnost | | Střední závažnost | | Vysoká závažnost | |
| | N | % | n | % | n | % | n | % |
| < 19 | 42 | 51,21 | 23 | 28,04 | 4 | 4,87 | 0 | 0 |
| 20 - 24 | 25 | 32,89 | 25 | 32,89 | 8 | 10,52 | 0 | 0 |
| 25 - 29 | 4 | 13,79 | 15 | 51,72 | 4 | 13,79 | 1 | 3,44 |
| 30 - 39 | 1 | 2,94 | 12 | 35,29 | 7 | 20,58 | 4 | 11,76 |
| 40 - 49 | 0 | 0 | 6 | 18,18 | 13 | 39,39 | 6 | 18,18 |
| > 50 | 0 | 0 | 3 | 10,00 | 1 | 3,33 | 8 | 26,66 |
| Celkem | 72 | 25,35 | 84 | 29,57 | 37 | 13,02 | 19 | 6,69 |

S výsledky Kidokoro a Kiyoshima (1958) však nesouhlasí Schiodt et al. (1980), který našel jen jeden případ zubní abraze ve vzorku 74 dánských foukačů skla. To lze vysvětlit tím, že napříč sklárnami existují různé techniky foukání skla, přičemž jen některé z nich by mohly způsobovat zubní abrazi třením sklářské píšťaly o zuby.

3.3 Zaměstnání v prašném prostředí a chemickém průmyslu

Zubní abraze může vznikat i u lidí pracujících v prašném prostředí. Například mlynáři sice nepoužívají své zuby jako pracovní nástroj, ale prašnému prostředí jsou dlouhodobě vystaveni. Prach se uvolňuje z obilí či mouky do vzduchu, posléze je vdechován a zároveň ulpívá na zubních površích, následkem čehož pak dochází ke ztrátě zubní hmoty. Byla nalezena významná korelace mezi délkou odpracovaných let v takovém prostředí a mírou zubního opotřebení (Bachanek et al., 1999). S tím souhlasí například Petersen a Henmar (1988), který zjistil stoprocentní prevalenci zubní abraze u 39 pracovníků v dánském žulovém průmyslu, kteří byli vystaveni abrazivnímu prachu s obsahem křemene, a také Jokstad et al. (2005), jenž prokázal souvislost zubního opotřebení zaměstnanců těžebního průmyslu, kteří těžili minerál olivín, s expozicí polétavého olivínového prachu v jejich pracovním prostředí.

Ztráty zubní hmoty byly též zaznamenány i u pracovníků v chemickém průmyslu, například Bomfim et al. (2015) poukázal na souvislost mezi ztrátou zubní hmoty a kyselými mlhami, kterým byli vystaveni brazilští svářeči, pracovníci galvanoven a metalurgických a recyklačních závodů. Příčinou ztrát zubní hmoty byl erozivní účinek kyselých mlh na zubní tkáň (např. Lynch a Bell, 1947; Tuominen et al., 1991; Chikte et al., 1998; Suyama et al., 2010).

4 Habituální abraze

Habituální abraze vzniká důsledkem nějakého návyku, jako je například provádění ústní hygieny (Stránská a Řídký, 2010). Dalšími příčinami může být svírání či okusování předmětů zuby (Mehta et al., 2012).

4.1 Ústní hygiena

Abraze v důsledku ústní hygieny je zapříčiněna buď nadměrným čištěním zubů (např. Pikdöken et al., 2011; Cope a Cope, 2012), nebo nesprávnou technikou čištění zubů, jako je převaha horizontálních pohybů při čištění v kombinaci s vysokým tlakem na zubní kartáček, nešetrné použití zubní nitě či párátka, vliv má také abrazivní účinek zubních past a příliš tvrdé štětiny zubního kartáčku (Morozova et al., 2016).

Zubní abrazi mohou též způsobit tradiční metody čištění zubů za použití zubních prášků či větviček vegetace používaných jako zubní kartáček (Shah et al., 2018). Typicky se jedná o větvičky rostliny *Salvadora persica*, kterým se také jinak říká miswak (Niazi et al., 2016), viz Obr. č. 6.



Obr. č. 6: Žvýkácí větvičky miswak různých průměrů připravené z rostliny *Salvadora persica* (Haque a Alsareii, 2015)

4.1.1 Zubní prášky

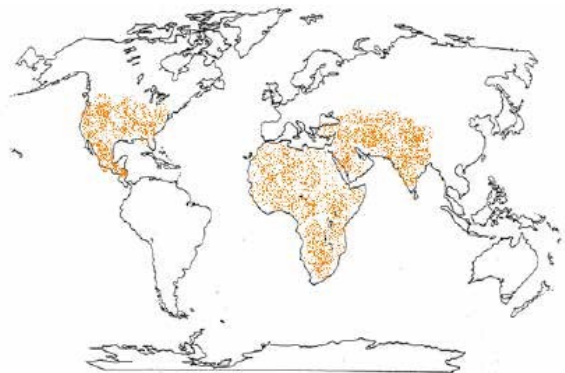
Abrazivní zubní prášky jsou tradičně používány například v indických (např. Jain et al., 2013; Singh et al., 2016) či nepálských (Lubon et al., 2018) vesnických oblastech. Použití těchto prášků při čištění zubů způsobuje větší zubní abrazi, než použití zubní pasty (Dahal et al., 2021), což potvrzují Yaacob a Park (1990) a Karki et al. (2021). Yaacob a Park (1990) zkoumal zubní opotřebení u obyvatel dvou malajských vesnic. Především starší obyvatelé vesnic vykazovali větší zubní abrazi na labiálních površích, jež byla způsobena čištěním zubů za použití dřevěného uhlí, kuchyňské soli a kartáčku zvaným melastoma, který je podobný miswaku. Karki et al. (2021) tvrdí, že nepálské jedinci používající prášek z dřevěného uhlí k čištění zubů vykazovali větší míru zubního opotřebení než jedinci, kteří dřevěné uhlí při

čištění zubů nepoužívali. Abrazivní účinky dřevěného uhlí byly potvrzeny již dříve studií Pertiwi et al. (2017), která porovnávala abrazivní účinky zubních past s dřevěným uhlím a bez něj. Dle Jain et al. (2013) mohou zubní prášky navíc obsahovat chemické látky změkčující tvrdé tkáň zubu, v důsledku čehož může vznikat ještě větší zubní opotřebení.

Abraze práškem však může být člověkem využita i v jeho prospěch, a to při metodě air-abraze, se kterou přišel Black (1945). Tato metoda spočívá v abrazivním odstranění zubní hmoty rychle letícími prachovými částicemi oxidu hlinitého, čehož může být využito při odstraňování zubního kazu. Může být užitečným doplňkem při ošetření zubů, její použití může být v porovnání s rotačními nástroji pro pacienta relativně příjemné (např. Banerjee a Watson, 2002; Rafique et al., 2003).

4.1.2 Miswak

Miswak je typicky používán muslimy, jelikož islám klade důraz na pravidelné čištění zubů právě pomocí miswaku. Používání miswaku je zároveň mnohdy jedinou metodou používanou k čištění zubů a udržování ústní hygieny v mnohých zemích Afriky a Asie, ve kterých velká část populace žije na venkově oplývající vegetací, kde je *Salvadora persica* hojně rozšířena (Ajmal, 1981). Na Obr. č. 7 můžeme vidět světové lokality, ve kterých se miswak používá.



Obr. č. 7: Světové rozšíření používání miswaku (Karia a Kelleher, 2014)

Spojitost mezi užíváním miswaku a vyšším zubním opotřebením byla potvrzena studií Johansson et al. (1991), která též poukázala na skutečnost, že opotřebení způsobené miswakem bylo znatelné především v anteriorní oblasti chrupu. Abrazivní účinky miswaku i vliv nadměrné ústní hygieny na abrazi dokládá i případ muže vykazující nadměrný zubní obrus po nadměrném užívání miswaku jakožto prostředku ústní hygieny (Karia a Kelleher, 2014). Nutno vzít v potaz, že abrazivní charakter vykazuje i v miswaku obsažený oxid křemičitý a hydrogenuhličitan sodný (Dahiya et al., 2012).

4.1.3 Nekariózní cervikální léze (*Non-carious cervical lesions - NCCLs*)

Abraze se může objevit na všech plochách zubů (Milosevic, 2017), avšak často se objevuje na jeho cervikální oblasti v souvislosti se špatnou technikou ústní hygieny (např. Goldman a Bloom, 1949; Radentz et al., 1976). Takové případy pak nazýváme jako NCCLs, tedy nekariózní cervikální léze. Jedná se buď o mělké miskovité léze, nebo hluboké zářezy ve tvaru písmene V (Milosevic, 2017), viz Obr. č. 8.



Obr. č. 8: Vlevo miskovité léze v pravém kvadrantu horní čelisti, vpravo hluboký zářez ve tvaru písmene V na 2. premoláru horní čelisti (Milosevic, 2017)

NCCLs se nejvíce vyskytují na špičácích a premolárech (např. Kitchin, 1941; Que et al., 2013; Teixeira et al., 2018; Zuza et al., 2019). Vznikají multifaktoriálně (např. Bader et al., 1996; Walter et al., 2014), a to nejen vlivem abraze, ale i eroze a abfrakce (Grippio et al., 2012). Abfrakcí rozumíme ztrátu zubní hmoty způsobenou biomechanickými zatěžovacími silami, spočívá v ohybu a únavě skloviny a dentinu v místě vzdáleném od bodu zatížení (Grippio, 1991) a projevuje se především v cervikální oblasti zubu, kde tahová síla působící na zub může způsobit narušení chemických vazeb mezi krystaly hydroxyapatitu (Lee a Eakle, 1984), který převážně mineralizuje základní hmotu dentinu (Čihák, 2013). Vzhledem k existenci více typů NCCLs lze předpokládat, že za jejich vznik je zodpovědný rozdílný podíl těchto faktorů (Igarashi et al., 2017).

Kromě používání zubního kartáčku existují i další rizikové faktory pro vznik NCCLs, a to konzumace tvrdých potravin (Wenjua a Dehong, 2014), vysoký věk (např. Aw, et al., 2002; Zuza et al., 2019), kouření (Demarco et al., 2022), konzumace alkoholu (Iqbal et al., 2021) a vystavení se erozivním vlivům, jako jsou například kyselá mlha (Bomfim et al., 2015).

4.2 Kouření dýmky

Použití dýmky ke kouření tabáku má v Americe tradici již několik tisíc let. S přivezením tabáku ranými průzkumníky z Ameriky do Evropy a posléze s evropskou

kolonizací se kouření dýmky rozšířilo do celého světa (Musk a De Klerk, 2003). Kouření dýmky je celosvětové již přes půl století (Hanafin a Clancy, 2015).

Používání dýmek ke kouření tabáku ustoupilo cigaretám, a to zejména během první světové války (Musk a De Klerk, 2003), přesto je však v některých regionech použití dýmky stále běžné, a to především u starších jedinců (Henley et al., 2004), zároveň bývá častější u mužů než u žen (např. Jarvis a Jackson, 1988; Arcini et al., 2020).

Kouření tabáku pomocí dýmky může způsobit kruhovitě abrazivní opotřebení (např. Respinger, 1897; Kvaal a Derry, 1996; Taybos, 2003), nejtypičtěji v anteriorní části chrupu (Ubelaker, 1996), což lze vidět na Obr. č. 9. Abraze je v tomto případě způsobena soustavným svíráním dýmky mezi zuby. Návyk nepřetržitého kouření dýmky vznikl především kvůli tomu, že tradiční hliněná dýmka je lehká, může tak být držena mezi zuby a ruce mohou při kouření zůstat volné (Kvaal a Derry, 1996).



Obr. č. 9: Zubní abraze způsobená kouřením dýmky tvořící kruhovitý otvor v zubech horní i dolní čelisti (Arcini et al., 2020)

Zubní abrazi způsobenou kouřením tabáku pomocí dýmky zaznamenáváme jak u osadníků z oblastí amerických tabákových plantáží (Ubelaker, 1996), tak i u afrických otroků, mezi kterými byl tento zvyk velmi oblíben, což nám dokládají jak jejich kosterní pozůstatky, tak písemné záznamy (Okumura, 2011).

Častý výskyt tohoto typu abraze vykazují též vojáci. Příkladem budiž švédští vojáci 17. až 19. století, důvodem by mohla být skutečnost, že konkrétně tito švédští vojáci denně dostávali tabák jako plat, zatímco ostatní obyvatelé museli platit na tabák daň (Arcini et al., 2020). Další známky zubní abraze související s kouřením dýmky byly nalezeny například u některých vojáků Napoleonovy armády (Palubeckaite et al., 2006), či u vojáků, kteří padli roku 1799 v bitvě o ZÜRICH (Meyer, 2003).

Dnes je takřka celosvětově rozšířeno žvýkání bezdýmného tabáku (Siddiqi et al., 2013), tradičně je zakořeněno například v Pákistánu (Saleem et al., 2018) či v Súdánu (Peltzer et al., 2001). Žvýkání bezdýmného tabáku může vést ke vzniku zubního opotřebení (např. Goldman a Bloom, 1949; Meraw et al., 1998; Nikolova et al., 2018), které je patrné především na okluzálních površích zubů (Christen, 1980).

4.3 Okusování předmětů

Dalšími příčinami habituální abraze může být okusování pera či tužky, nehtů, či třeba sponek do vlasů. Nejtypičtější lokalizací abrazivních defektů jsou v tomto případě horní střední řezáky, kde jsou často znatelné zářezy na incizálních hranách (např. Mehta et al., 2012; Morozova et al., 2016).

Okusování předmětů může o jedinci vypovídat, že trpí úzkostmi, okusování nehtů může být dokonce velmi časté u jedinců s obsedantně kompulzivní poruchou (Grant et al., 2010). Konkrétně okusování nehtů může být způsobeno i samotnou potřebou mít dokonalé nehty, což se projevuje záměrným okusováním nepravidelností na nehtu (Pacan et al., 2014). Jedinci mohou mít návyků více, například dle studie Serra-Negra et al. (2012) může být kousání do per či tužek významně spojeno i s nočním bruxismem, což je velmi častá forma atrice (Ingle, 1957), při které dochází k tření zubů o sebe mimo dobu, kdy jsou používány ke žvýkání potravy (Nadler, 1960). Abraze na řezáku z důvodu okusování předmětu byla ojediněle nalezena i u dvouletého dítěte, které okusovalo řetízek dudlíku (Doğramaci a Rossi-Fedele, 2015).

5 Záměrné mutilace zubů

Mezi mutilace, tedy záměrné úpravy či odstraňování tělesných tkání (Favazza a Rosenthal, 1993), patří mimo jiné mutilace zubů, které mohou být prováděny za účelem estetickým, léčitelско-ochranitelským, či z důvodu naplnění společenského statutu nebo etnické identity (Stránská a Řídký, 2010). Dle Alt a Pichler (2003) do záměrných mutilací zubů patří jejich pilování, nasekávání, zdobení, bělení, barvení, odstraňování či změna jejich polohy.

V případě pilování a nasekávání dochází k redukci zubu do požadovaného tvaru pomocí nějakého nástroje, jako je například kladivo, dláto, pilník, nůž, či kámen (Domett et al., 2013). Nejčastějším způsobem záměrného abrazivního pilování zubů je jejich pilování do špičky (Van Rippen, 1918), které bylo nalezeno jak u některých afrických populací (Domett et al., 2013), a to včetně populací afrických otroků mimo Afriku (Handler et al, 1982), tak i u populace mayské, ve které měly pilované zuby především ženy (Serafin et al, 2022). Existují ale i jiné vzory pilování, například Ugandský kmen Bakiga se vyznačoval pilováním mesiálního úhlu středního řezáku (Pindborg, 1969), viz Obr. č. 10.



Obr. č. 10: Mutilace horních centrálních řezáků u patnáctileté dívky z kmene Bakiga (Pindborg, 1969)

Nálezy dentic se záměrnými mutilacemi zubů nejsou příliš časté na území Evropy (Stránská a Řídký, 2010), avšak přesto bylo například nalezeno 22 dentic vikingů na území dnešního Švédska, jejichž přední řezáky byly z labiální strany ozdobeny vodorovnými rýhami, pravděpodobně vytvořenými rytím nástroji z kamene či kovu (Arcini, 2005). Důkaz o záměrných mutilacích byl nalezen i na území České republiky, jedná se konkrétně o dentici ženy, která byla upravena pilováním (Stránská a Řídký, 2010), a to pravděpodobně z léčitelско-ochranitelských důvodů.

Co se týče změny barvy zubů, dnes se setkáváme především s bělením zubů z estetického hlediska (např. Fernández et al., 2017; Nie et al, 2017), avšak především

v minulosti, a dnes pouze ojediněle, se lze setkat se záměrnou změnou barvy zubů na černou, a to především v oblasti Asie. Tato změna barvy byla prováděna z důvodu zvýšení atraktivity jedince či z důvodu prevence proti zubnímu kazu (např. Blomberg, 1990; Tayanin a Bratthall, 2006).

V případě odstraňování celých zdravých zubů mluvíme o avulzi (Oxenham et al., 2021). Avulze zubů byla tradičně prováděna především v Asii, například v Číně a v Japonsku, (Kangxin a. Nakahashi, 1996), nebo v Thajsku (Tayles, 1996). V obou těchto případech jsou zuby odstraňovány většinou z anteriorního úseku chrupu, bilaterálně.

6 Prevence abraze

Prevence abraze vyžaduje pečlivou anamnézu a identifikaci jejích možných příčin, jako jsou abrazivní zubní pasty, potraviny, návyky a různé cizí předměty (Kaidonis, 2012). Pro zpomalení progresu abraze pak lze v konkrétních případech například doporučit použití méně abrazivních zubních past, nečistit si zuby příliš horlivě, vyhnout se kyselým nápojům a nebo je alespoň konzumovat pomocí brčka (Cope a Cope, 2012). K zubnímu opotřebení mohou být náchylnější mléčné zuby, jelikož jsou zároveň náchylnější ke ztrátě minerálů (Assunção et al, 2019), nebo také odhalené kořeny zubů, což je stav způsobený ústupem dásně (Kassab a Cohen, 2003).

Studie Knighta et al. (1997) odhalila závislost opotřebenosti zubů, ke kterému dochází v dospělosti, na opotřebenosti zubů, ke kterému dochází v dětství. Důvodem může být například preference dítěte pro abrazivní potraviny či kyselé tekutiny, která mohla zapříčinit obrus zubů v dětství, přetrvat do dospělosti a podobně ovlivnit i stálou dentici jedince. Bartlett (2003) však zjistil, že pokud už k zubnímu opotřebení dojde, vůbec nemusí dojít k jeho další progresi. Ve své studii zkoumal odlitky dentic 34 pacientů, u nichž byl odlitek vytvořen dvakrát, v různých časových obdobích. Každému pacientovi byly poskytnuty preventivní rady ohledně stravování. Při porovnání povrchů zubů v každé sadě dvou odlitků upozoroval, že k progresi zubního opotřebení došlo velmi málo.

Vieira et al. (2006) na studii vzorků hovězí skloviny zjistil, že při vystavení vzorkům erozi a následné abrazi dochází ke ztrátě zubní hmoty, zatímco vzorky vystavené samotné abrazi nevykázaly ztrátu zubní hmoty téměř žádnou. To podporuje Gregg et al. (2004), který potvrdil abrazivní účinek jazyka na erozi změkčenou sklovinu a dentin.

Lagerweij et al. (2006) studoval vliv gelů s vysokými koncentracemi fluoridů a fluoridových zubních past na erozi a abrazi hovězí skloviny. Dospěl k závěru, že tím, jak fluor brání erozivnímu změkčování a rozpouštění skloviny, dochází k menší abrazi. S tím souhlasí Sar Sancakli et al. (2015), který zkoumal vliv fluoridových laků na lidské vzorky skloviny, které byly vystaveny buď samotné erozi, nebo erozi a abrazi zároveň. Vzorky vystavené abrazi i erozi zároveň sice prokázaly větší opotřebení než vzorky vystavené samotné erozi, ale i tak na nich byl patrný ochranný účinek fluoridu.

7 Závěr

Potravní abraze byla velmi evidentní u předindustriálních populací, avšak u současných populací již díky vysokému stupni zpracování potravy a tedy konzumaci relativně měkkých potravin nepředstavuje takový problém. V moderních populacích je potravní abraze takřka minimální, ale často koexistuje s erozí, která pak způsobuje zvýšenou míru opotřebení (Kaidonis, 2012).

Dentální mikroabraze nám může poskytnout důkazy o stravě vyhynulých druhů i minulých lidských populací (např. Scott et al., 2006; Ungar et al., 2007) a může tak doplňovat závěry založené na morfologii (Van Valkenburgh et al., 1990), což je nezbytné pro pochopení paleobiologie a naší evoluční historie (R. S. Scott et al., 2005). Prostřednictvím analýzy zubní mikroabraze lze rozlišit i relativně jemné dietní rozdíly lidských populací, což za použití jiných metod rekonstrukce lidské diety nemusí být tak snadné (Schmidt, 2001).

Specifické vzory opotřebení a větší opotřebení na jedné straně úst, či pouze na předních zubech, mohou naznačovat konkrétní kulturní praktiky či zvyky, jako je například kouření dýmky, a tím i vypovídat o pravděpodobném pohlaví jedince (Cruwys, 1988). Zvyky zároveň často odrážejí okolnosti života člověka, jako je příslušnost k etnické skupině či náboženství (Van Wyk, 1976). Tyto specifické vzory zubního opotřebení nám také mohou prozradit, zda jedinci používali své zuby jako nástroj, přičemž i to může být cenným vodítkem k odhadu pohlaví jedince (Lozano et al., 2020). Specifické vzory opotřebení mohou též vypovídat o záměrných zubních mutilacích (Alt a Pichler, 2003).

Zachovalé fosilní zuby nám tedy mohou na základě abrazivního opotřebení poskytnout mnohé informace. Abrazivní opotřebení zubů lze považovat za forenzní důkaz o prožitém životě člověka (Sperber, 2017).

Seznam použité literatury

- Ab Ghani, S. M., & Lillywhite, G. (2014). Appropriate planning, thorough examinations and decent implementations for a predictable prognosis in the management of a severely worn dentition: A case report. *Compendium of Oral Science*, 1(5), 32–41.
- *Addy, M., & Shellis, R. P. (2006). Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monographs in oral science*, 20, 17–31.
- Addy, Martin. (2005). Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity - Are they associated? *International Dental Journal*, 55(4 SUPPL. 1), 261–267.
- Ajmal, M. (1981). Significance of chewing-sticks (miswaks) in oral hygiene from a pharmacological view-point. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 31(4), 89–95.
- Al-Malik, M. I., Holt, R. D., & Bedi, R. (2001). The relationship between erosion, caries and rampant caries and dietary habits in preschool children in Saudi Arabia. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 11(6), 430–439.
- Alt, K. W., & Pichler, S. L. (2003). *Dental Anthropology: Artificial Modifications of Human Teeth* (K. W. Alt, F. W. Rösing, & Teschler-Nicola M., Ed.). Vídeň: SPRINGER VERLAG GMBH., pp 387-416
- Amin, W., Kassab, A., & Salim, N. (2007). Incisal Edge Abrasion Caused By An Unusual Eating Habit. *The Internet Journal of Dental Science*, 6(1), 1–7.
- Anderson, D. J., & Picton, D. C. A. (1957). Tooth Contact During Chewing. *Journal of Dental Research*, 36(1), 21–26.
- Antonarakis, G. S., & Addy, L. (2005). Incisor Toothwear caused by a Dietary Habit Involving Chillies - A case report. *DentalUpdate*, 32(4), 213–216.
- Anyonge, W. (1996). American Society of Mammalogists Microwear on Canines and Killing Behavior in Large Carnivores: Saber Function in *Smilodon fatalis*. *Journal of Mammalogy*, 77(4), 1059–1067.
- Arcini, C. (2005). The vikings bare their filed teeth. *American Journal of Physical Anthropology*, 128(4), 727–733.
- Arcini, C., Plura, C. B., & Nordin, P. (2020). A Garrison Cemetery. *International Journal of Historical Archaeology*, 24(1), 203–217.
- Assunção, C. M., Lussi, A., Rodrigues, J. A., & Carvalho, T. S. (2019). Efficacy of toothpastes in the prevention of erosive tooth wear in permanent and deciduous teeth. *Clinical Oral Investigations*, 23(1), 273–284.
- Aw, T. C., Lepe, X., Johnson, G. H., & Mancl, L. (2002). Characteristics of noncarious cervical lesions. *The Journal of the American Dental Association*, 133(6), 725–733.
- Bachanek, T., Chalas, R., Pawlowicz, A., & Tarczydło, B. (1999). Original Articles Aaem Exposure To Flour Dust and the Level of Abrasion of Hard Tooth. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 6, 147–149.
- Bader, J. D., McClure, F., Scurria, M. S., Shugars, D. A., & Heymann, H. O. (1996). Communitify Dentistry and Oral Epidemiology Case-control study ot non-carious cervical lesions. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 24, 286–291.

- Banerjee, A., & Watson, T. F. (2002). Air abrasion: its uses and abuses. *Dental update*, 29(7), 340–346.
- Barker, D. (2005). Tooth wear as a result of pica. *British Dental Journal*, 199(5), 271–273.
- Bartlett, D. W. (2003). Retrospective long term monitoring of tooth wear using study models. *British Dental Journal*, 194(4), 211–213.
- Berbesque, J. C., Marlowe, F. W., Pawn, I., Thompson, P., Johnson, G., & Mabulla, A. (2012). Sex Differences in Hadza Dental Wear Patterns: A Preliminary Report. *Human Nature*, 23(3), 270–282.
- Bernal, V., Novellino, P., Gonzalez, P., & Perez, S. I. (2007). Role of Wild Plant Foods Among Late Holocene Hunter-Gatherers From Central and North Patagonia (South America): An Approach From Dental Evidence. *American journal of physical anthropology*, 132(4), 535–544.
- Black, R. B. (1945). Technic for Nonmechanical Preparation of Cavities and Prophylaxis. *The Journal of the American Dental Association*, 32(15), 955–965.
- Blakely, R. L., & Beck, L. (1984). Tooth-Tool Use Versus Dental Mutilation: a Case Study from the Prehistoric Southeast. *Midcontinental Journal of Archaeology*, 9(2), 269–284.
- Blomberg, C. (1990). A strange white smile: A survey of tooth-blackening and other dental practices in Japan. *Japan Forum*, 2(2), 243–251.
- Bodoriková, S., Tibenská, K. D., Katina, S., Uhrová, P., Dörnhöferová, M., Takács, M., & Urmínský, J. (2013). Dietary reconstruction from trace element analysis and dental microwear in an Early Medieval population from Gáň (Galanta district, Slovakia). *Anthropologischer Anzeiger*, 70(2), 229–248.
- Bomfim, R. A., Crosato, E., Mazzilli, L. E. N., & Frias, A. C. (2015). Prevalence and risk factors of non-carious cervical lesions related to occupational exposure to acid mists. *Brazilian Oral Research*, 29(1), 1–8.
- Chikte, U. M., Josie-Perez, A. M., & Cohen, T. L. (1998). A rapid epidemiological assessment of dental erosion to assist in settling an industrial dispute. *The Journal of the Dental Association of South Africa*, 53(1), 7–12.
- Christen, A. G. (1980). The case against smokeless tobacco: five facts for the health professional to consider. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 101(3), 464–469.
- Chu, F. C. S., Yip, H. K., Newsome, P. R. H., Chow, T. W., & Smales, R. J. (2002). Restorative management of the worn dentition: I. Aetiology and diagnosis. *Dental update*, 29(4), 162–168.
- Čihák, R. (2013). *Anatomie 2*. Praha: Grada., pp 24,41
- Clement, A. F., & Hillson, S. W. (2012). Intrapopulation variation in macro tooth wear patterns - a case study from Igloolik, Canada. *American Journal of Physical Anthropology*, 149(4), 517–524.
- Clemente, M. P., Mendes, G. J., Moreira, A., Pinhão Ferreira, A., & Amarante, J. M. (2018). Orofacial trauma management in a wind instrument player. *Journal of Translational Science*, 4(6), 1–5.

- Cope, G., & Cope, A. (2012). Tooth wear: Causes, diagnosis and prevention. *Dental Nursing*, 8(7), 414–417.
- Cruwys, E. (1988). Morphological variation and wear in teeth of canadian and greenland inuit. *Polar Record*, 24(151), 293–298.
- Cucina, A., & Tiesler, V. (2003). Dental caries and antemortem tooth loss in the Northern Peten area, Mexico: A biocultural perspective on social status differences among the Classic Maya. *American Journal of Physical Anthropology*, 122(1), 1–10.
- Dahal, S., Poudel, P., Pradhan, M., & Mainali, B. (2021). Tooth Wear and Associated Factors in School Children with Primary Dentition in Kathmandu Valley. *Journal of Nepal Health Research Council*, 18(4), 637–643.
- Dahiya, P., Kamal, R., Luthra, R., Mishra, R., & Saini, G. (2012). Miswak: A periodontist's perspective. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 3(4), 184–187.
- Dawson, H., & Brown, K. R. (2013). Exploring the relationship between dental wear and status in late medieval subadults from England. *American Journal of Physical Anthropology*, 150(3), 433–441.
- Demarco, F. F., Cademartori, M. G., Hartwig, A. D., Lund, R. G., Azevedo, M. S., Horta, B. L., ... Huysmans, M. C. (2022). Non-carious cervical lesions (NCCLs) and associated factors: A multilevel analysis in a cohort study in southern Brazil. *Journal of Clinical Periodontology*, 49(1), 48–58.
- Deter, C. A. (2009). Gradients of occlusal wear in hunter-gatherers and agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology*, 138(3), 247–254.
- Doğramaci, E. J., & Rossi-Fedele, G. (2015). Dental abrasion of incisor caused by a babies' dummy clip: A case report. *Dental Update*, 42(7), 681–685.
- Domett, K. M., Newton, J., O'Reilly, D. J. W., Tayles, N., Shewan, L., & Beavan, N. (2013). Cultural modification of the dentition in prehistoric Cambodia. *International Journal of Osteoarchaeology*, 23(3), 274–286.
- Duncan, D., & Croft, C. (2018). A case study of an unusual incident of Pica. *Nurse Prescribing*, 16(4), 180–182.
- Ehlen, L. A., Marshall, T. A., Qian, F., Wefel, J. S., & Warren, J. J. (2008). Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion. *Nutrition Research*, 28(5), 299–303.
- El-Zaatari, S. (2010). Occlusal microwear texture analysis and the diets of historical/prehistoric hunter-gatherers. *International Journal of Osteoarchaeology*, 20(1), 67–87.
- Esclassan, R., Grimoud, A. M., Ruas, M. P., Donat, R., Sevin, A., Astie, F., ... Crubezy, E. (2009). Dental caries, tooth wear and diet in an adult medieval (12th-14th century) population from mediterranean France. *Archives of Oral Biology*, 54(3), 287–297.
- Esclassan, Rémi, Hadjouis, D., Donat, R., Passarrius, O., Maret, D., Vaysse, F., & Crubézy, E. (2015). A panorama of tooth wear during the medieval period. *Anthropologischer Anzeiger*, 72(2), 185–199.
- Eshed, V., Gopher, A., & Herskovitz, I. (2006). Tooth Wear and Dental Pathology at the Advent of Agriculture: New Evidence From the Levant. *American journal of physical anthropology*, 132(4), 535–544.

- Favazza, A., & Rosenthal, R. (1993). Diagnostic Issues in Self-Mutilation. *Psychiatric Services, 44*(2), 134–140.
- Fernández, E., Bersezio, C., Bottner, J., Avalos, F., Godoy, I., Inda, D., ... Martín, J. (2017). Longevity, esthetic perception, and psychosocial impact of teeth bleaching by low (6%) hydrogen peroxide concentration for in-office treatment: A randomized clinical trial. *Operative Dentistry, 42*(1), 41–52.
- Fiorenza, L., Benazzi, S., & Kullmer, O. (2011). Para-masticatory wear facets and their functional significance in hunter-gatherer maxillary molars. *Journal of Archaeological Science, 38*(9), 2182–2189.
- Forshaw, R. J. (2009). Dental health and disease in ancient Egypt. *British Dental Journal, 206*(8), 421–424.
- Ganss, C., Klimek, J., & Borkowski, N. (2002). Characteristics of tooth wear in relation to different nutritional patterns including contemporary and medieval subjects. *European journal of oral sciences, 110*(1), 54–60.
- Goldman, H. M., & Bloom, J. (1949). A collective review and atlas of dental anomalies and diseases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, 23*(2), 59–71.
- Górka, K., Romero, A., & Pérez-Pérez, A. (2015). First molar size and wear within and among modern hunter-gatherers and agricultural populations. *Homo, 66*(4), 299–315.
- Gow, A. M., & Kelleher, M. G. (2003). Tooth surface floss loss: unusual interproximal and lingual cervical lesions as a result of bizarre dental flossing. *Dental update, 30*(6), 331–336.
- Grant, J. E., Mancebo, M. C., Eisen, J. L., & Rasmussen, S. A. (2010). Impulse-control disorders in children and adolescents with obsessive-compulsive disorder. *Psychiatry Research, 175*(1–2), 109–113.
- Gregg, T., Mace, S., West, N. X., & Addy, M. (2004). A study in vitro of the abrasive effect of the tongue on enamel and dentine softened by acid erosion. *Caries Research, 38*(6), 557–560.
- Grippo, J. O. (1991). Abrasions: A New Classification of Hard Tissue Lesions of Teeth. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 3*(1), 14–19.
- Grippo, J. O., Simring, M., & Coleman, T. A. (2012). Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: A 20-year perspective. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 24*(1), 10–23.
- *Grippo, J. O., Simring, M., & Schreiner, S. (2004). Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: A new perspective on tooth surface lesions. *Journal of the American Dental Association, 135*(8), 1109–1118.
- Gügel, I. L., Grupe, G., & Kunzelmann, K. H. (2001). Simulation of dental microwear: Characteristic traces by opal phytoliths give clues to ancient human dietary behavior. *American Journal of Physical Anthropology, 114*(2), 124–138.
- Hammerl, E. E., Baier, M. A., & Reinhard, K. J. (2015). Agave chewing and dental wear: Evidence from quids. *PLoS ONE, 10*(7), 1–15.
- Hanafin, J., & Clancy, L. (2015). History of tobacco production and use. *Progress in Respiratory Research, 42*, 1–18.

- Handler, J. S., Corruccini, R. S., & Mutaw, R. J. (1982). Tooth Mutilation in the Caribbean: Evidence from a Slave Burial Population in Barbados. *Journal of Human, 11*(1953), 297–313.
- Haque, M. M., & Alsareii, S. A. (2015). A review of the therapeutic effects of using miswak (Salvadora Persica) on oral health. *Saudi Medical Journal, 36*(5), 530–543.
- Henley, S. J., Thun, M. J., Chao, A., & Calle, E. E. (2004). Association between exclusive pipe smoking and mortality from cancer and other diseases. *Journal of the National Cancer Institute, 96*(11), 853–861.
- Holly Smith, B. (1984). Patterns of Molar Wear in Hunter-Gatherers and Agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology, 63*, 39–56.
- Hua, L. C., Brandt, E. T., Meullenet, J. F., Zhou, Z. R., & Ungar, P. S. (2015). Technical note: An in vitro study of dental microwear formation using the BITE Master II chewing machine. *American Journal of Physical Anthropology, 158*(4), 769–775.
- Hunter, M. L., Addy, M., Pickles, M. J., & Joiner, A. (2002). The role of toothpastes and toothbrushes in the aetiology of tooth wear. *International Dental Journal, 52*(5), 399–405.
- Ibrova, A., Dupej, J., Stranska, P., Veleminsky, P., Polacek, L., & Veleminska, J. (2017). Facial skeleton asymmetry and its relationship to mastication in the Early Medieval period (Great Moravian Empire, Mikulcice, 9th–10th century). *Archives of Oral Biology, 84*(March), 64–73.
- Igarashi, Y., Yoshida, S., & Kanazawa, E. (2017). The prevalence and morphological types of non-carious cervical lesions (NCCL) in a contemporary sample of people. *Odontology, 105*(4), 443–452.
- *Imfeld, T. (1996). Dental erosion. Definition, classification and links. *European journal of oral sciences, 104*(2 (Pt 2)), 151–155.
- Ingle, J. I. (1957). Determination of occlusal discrepancies. *Journal of the American Dental Association (1939), 54*(1), 6–24.
- Iqbal, A., Khattak, O., & Alam, F. (2021). Prevalence of noncarious cervical lesion and associated risk factor in patients visited for their dental problems. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences, 15*(1), 559–561.
- Isaksson, H., Birkhed, D., Wendt, L. K., Alm, A., Nilsson, M., & Koch, G. (2014). Prevalence of dental erosion and association with lifestyle factors in Swedish 20-year olds. *Acta Odontologica Scandinavica, 72*(6), 448–457.
- Jain, V., Mathur, V. P., & Kumar, A. (2013). A preliminary study to find a possible association between occlusal wear and maximum bite force in humans. *Acta Odontologica Scandinavica, 71*(1), 96–101.
- Jarošová, I. (2008). Dietary Inferences Using Buccal Microwear Analysis on the Lbk Population From Vedrovice, Czech Republic. *Anthropologie (1962-), 46*(2), 175–184.
- Jarvis, M., & Jackson, P. (1988). Data Note - 12. Cigar and pipe smoking in Britain: Implications for smoking prevalence and cessation. *British Journal of Addiction, 83*(3), 323–330.
- Johansson, A., Fareed, K., & Omar, R. (1991). Analysis of possible factors influencing the

- occurrence of occlusal tooth wear in a Young saudi population. *Acta Odontologica Scandinavica*, 49(3), 139–145.
- Jokstad, A., Von Der Fehr, F. R., Løvlie, G. R., & Myran, T. (2005). Wear of teeth due to occupational exposure to airborne olivine dust. *Acta Odontologica Scandinavica*, 63(5), 294–299.
- Kaidonis, J. A. (2012). Oral diagnosis and treatment planning: Part 4. Non-cariou tooth surface loss and assessment of risk. *British Dental Journal*, 213(4), 155–161.
- Kaifu, Y. (1999). Changes in the pattern of tooth wear from prehistoric to recent periods in Japan. *American Journal of Physical Anthropology*, 109(4), 485–499.
- Kaifu, Y., Kasai, K., Townsend, G. C., & Richards, L. C. (2003). Tooth Wear and the „Design" of the Human Dentition: A Perspective from Evolutionary Medicine. *American Journal of Physical Anthropology*, 122(SUPPL. 46), 47–61.
- Kangxin, H., & Nakahashi, T. (1996). A Comparative Study of Ritual Tooth Ablation in Ancient China and Japan. *Anthropological Science*, 104(1), 43–64.
- Karia, R., & Kelleher, M. G. (2014). Bizarre Tooth surface loss and the Miswak stick. *Dental Update*, 41(4), 355–364.
- Karki, S., Alaraudanjoki, V., Pääkilä, J., Laitala, M. L., & Anttonen, V. (2021). Different risk factors for erosive tooth wear in rural and urban nepal: A national study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15).
- Kassab, M. M., & Cohen, R. R. (2003). The etiology and prevalence of gingival recession. *The Journal of the American Dental Association*, 134(2), 220–225.
- *Kassardjian, V., Andiappan, M., Creugers, N. H. J., & Bartlett, D. (2020). A systematic review of interventions after restoring the occluding surfaces of anterior and posterior teeth that are affected by tooth wear with filled resin composites. *Journal of Dentistry*, 99(May), 1–6.
- Kerr, N. W. (1988). Diet and tooth wear. *Scottish Medical Journal*, 33(4), 313–315.
- Kidokoro, M., & Kiyoshima, H. (1958). Study on Occupational Diseases of Glass Blowers. *The Dental Journal of Nihon University*, 1(1), 69–83.
- Kiliaridis, S., Johansson, A., Haraldson, T., & Omar, R. (1995). Craniofacial morphology, occlusal traits, and bite force in persons with advanced occlusal tooth wear. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107(3), 286–292.
- Kitchin, P. C. (1941). The prevalence of Tooth Root Exposure, and the Relation of the Extent of such Exposure to the Degree of Abrasion in Different Age Classes. *Journal of Dental Research*, 20(6), 565–581.
- Klatsky, M. (1939). Dental Attrition. *The Journal of the American Dental Association*, 26(1), 73–84.
- Knight, D. J., Leroux, B. G., Zhu, C., Almond, J., & Ramsay, D. S. (1997). A longitudinal study of tooth wear in orthodontically treated patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 112(2), 194–202.
- Kvaal, S. I., & Derry, T. K. (1996). Tell-tale teeth: Abrasion from the traditional clay pipe. *Endeavour*, 20(1), 28–30.

- Lagerweij, M. D., Buchalla, W., Kohnke, S., Becker, K., Lennon, Á. M., & Attin, T. (2006). Prevention of erosion and abrasion by a high fluoride concentration gel applied at high frequencies. *Caries Research*, *40*(2), 148–153.
- Lalueza, C., Pérez-Pérez, A., & Turbón, D. (1996). Dietary inferences through buccal microwear analysis of middle and upper pleistocene human fossils. *American Journal of Physical Anthropology*, *100*(3), 367–387.
- Larsen, C. S. (1985). Dental modifications and tool use in the western Great Basin. *American Journal of Physical Anthropology*, *67*(4), 393–402.
- Lavín-Niño-de-Zepeda, S. (2019). Pica, a Little-Known Condition in Dentistry. Case Report. *International journal of odontostomatology*, *13*(2), 195–197.
- Lee, W. C., & Eakle, W. S. (1984). Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosive lesions of teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, *52*(3), 374–380.
- Littleton, J., Scott, R., McFarlane, G., & Walshe, K. (2013). Hunter-gatherer variability: Dental wear in South Australia. *American Journal of Physical Anthropology*, *152*(2), 273–286.
- López-Morago, C., Estévez, E. J., Alemán, I., & Botella, M. (2020). Dental health and diet in a medieval muslim population from southern Spain. *Anthropologie*, *58*(1), 3–15.
- Lorkiewicz, W. (2011). Nonalimentary tooth use in the Neolithic population of the Lengyel culture in Central Poland (4600-4000 BC). *American Journal of Physical Anthropology*, *144*(4), 538–551.
- Lovell, N. C., & Palichuk, K. E. (2019). Task activity and tooth wear in a woman of ancient Egypt. In *Bioarchaeology of Marginalized People*. Elsevier Inc.
- Lozano, M., Jiménez-Brobeil, S. A., Willman, J. C., Sánchez-Barba, L. P., Molina, F., & Rubio, Á. (2020). Argaric craftswomen: Sex-based division of labor in the Bronze Age southeastern Iberia. *Journal of Archaeological Science*, *127*(July).
- Lubon, A. J., Erchick, D. J., Khatry, S. K., LeClerq, S. C., Agrawal, N. K., Reynolds, M. A., ... Mullany, L. C. (2018). Oral health knowledge, behavior, and care seeking among pregnant and recently-delivered women in rural Nepal: A qualitative study. *BMC Oral Health*, *18*(1), 1–7.
- Lynch, J. B., & Bell, J. (1947). Dental erosion in workers exposed to inorganic acid fumes. *British journal of industrial medicine*, *4*(2), 84–86.
- Maas, M. C. (1991). Enamel structure and microwear: An experimental study of the response of enamel to shearing force. *American Journal of Physical Anthropology*, *85*(1), 31–49.
- Mateovics-László, O., & Libor, C. (2021). Abnormal Tooth Wear Caused by Tool Use Found in the Cemetery of Szalaszend, Hungary, Dated to the Period of the Hungarian Conquest (10th c.). *Hungarian Archaeology*, *10*(1), 22–29.
- Mayes, A. T. (2016). Spiro Mounds, Oklahoma: Dental Evidence for Subsistence Strategies. *International Journal of Osteoarchaeology*, *26*(5), 749–758.
- Mehta, S. B., Banerji, S., Millar, B. J., & Suarez-Feito, J. M. (2012). Current concepts on the management of tooth wear: Part 1. Assessment, treatment planning and strategies for the prevention and the passive management of tooth wear. *British Dental Journal*, *212*(1), 17–27.

- Meraw, S. J., Mustapha, I. Z., & Rogers, R. S. (1998). Cigarette smoking and oral lesions other than cancer. *Clinics in Dermatology*, 16(5), 625–631.
- Meyer, C. (2003). Osteological evidence for the Battles of Zürich, 1799: A glimpse into soldiery of the past. *International Journal of Osteoarchaeology*, 13(4), 252–257.
- Miller, W. D. (1907). Experiments and Observations on the Wasting of Tooth Tissue Variously Designated as Erosion, Abrasion, Chemical Abrasion, Denudation, etc. *The Dental Cosmos*, 49(1), 1–10.
- Millward, A., Shaw, L., Smith, A. J., Rippin, J. W., & Harrington, E. (1994). The distribution and severity of tooth wear and the relationship between erosion and dietary constituents in a group of children. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 4(3), 151–157.
- Milosevic, A. (2017). Abrasion: A Common Dental Problem Revisited. *Primary dental journal*, 6(1), 32–36.
- Minturn, L. (1996). The economic importance and technological complexity of hand-spinning and hand-weaving. *Cross-Cultural Research*, 30(4), 330–351.
- Molleson, T., & Jones, K. (1991). Dental evidence for dietary change at Abu Hureyra. *Journal of Archaeological Science*, 18(5), 525–539.
- Molleson, Theya. (2006). Hunters of Nemrik. *Studies in Historical Anthropology*, 3, 5–18.
- Molleson, Theya, Jones, K., & Jones, S. (1993). Dietary change and the effects of food preparation on microwear patterns in the Late Neolithic of abu Hureyra, northern Syria. *Journal of Human Evolution*, Roč. 24, s. 455–468.
- Molnar, S. (1971). Human tooth wear, tooth function and cultural variability. *American Journal of Physical Anthropology*, 34(2), 175–189.
- Molnar, S., Barrett, M. J., Brian, L., Brace, C. L., Brose, D. S., Dewey, J. R., ... Wright, G. A. (1972). Tooth Wear and Culture: A Survey of Tooth Functions Among Some Prehistoric Populations [and Comments and Reply]. *Current Anthropology*, 13(5), 511–526.
- Morozova, S. Y., Ph, D., Holik, M. P., Radim, M., Ph, D., Tomastik, M. J., ... Harsekova, A. (2016). *Tooth Wear- Fundamental Mechanisms And Diagnosis*. 15(5), 84–91.
- Mucić, D., & Đurić-Srejić, M. (1996). Abrasion of Teeth in Population Groups from Historical Periods in the Region of Former Yugoslavia. *Dental Anthropology*, 11(1).
- Musk, A. W., & De Klerk, N. H. (2003). History of tobacco and health. *Respirology*, 8(3), 286–290.
- Nadler, S. C. (1960). Detection and recognition of bruxism. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 61(4), 472–479.
- Nguyen, C., Ranjitkar, S., Kaidonis, J. A., & Townsend, G. C. (2008). A qualitative assessment of non-carious cervical lesions in extracted human teeth. *Australian Dental Journal*, 53(1), 46–51.
- Niazi, F., Naseem, M., Khurshid, Z., Zafar, M. S., & Almas, K. (2016). Role of *Salvadora persica* chewing stick (miswak): A natural toothbrush for holistic oral health. *European Journal of Dentistry*, 10(2), 301–308.
- Nie, J., Tian, F. C., Wang, Z. H., Yap, A. U., & Wang, X. Y. (2017). Comparison of efficacy

- and outcome satisfaction between in-office and home teeth bleaching in Chinese patients. *Journal of Oral Science*, 59(4), 527–532.
- Nikolova, A., Toneva, V., Kovachevska, I., Kocovski, D., & Longurova, N. (2018). Oral Manifestations due to Tobacco Addiction. *Knowledge - International Journal*, 22(5), 1309–1311.
- Novak, M. (2015). Dental health and diet in early medieval Ireland. *Archives of Oral Biology*, 60(9), 1299–1309.
- Okumura, M. (2011). The end of slavery: Disease patterns and cultural behaviours of African Americans in Suriname. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21(6), 631–642.
- Oxenham, M. F., Hiep, T. H., Matsumura, H., Domett, K., Huffer, D., Crozier, R., ... McFadden, C. (2021). Identity and community structure in Neolithic man bac, northern Vietnam. *Archaeological Research in Asia*, 26(November 2020), 100282.
- Pacan, P., Grzesiak, M., Reich, A., Kantorska-Janiec, M., & Szepietowski, J. C. (2014). Onychophagia and onychotillomania: Prevalence, clinical picture and comorbidities. *Acta Dermato-Venereologica*, 94(1), 67–71.
- Palubeckaite, Ž., Jankauskas, R., Ardagna, Y., Macia, Y., Rigeade, C., Signoli, M., & Dutour, O. (2006). Dental status of Napoleon's Great Army's (1812) mass burial of soldiers in Vilnius: Childhood peculiarities and adult dietary habits. *International Journal of Osteoarchaeology*, 16(4), 355–365.
- Pedersen, P. O. (1947). Dental Investigations of Greenland Eskimos. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 40(12), 726–732.
- Peltzer, K., Phaswana, N., & Malaka, D. (2001). Smokeless tobacco use among adults in the Northern Province of South Africa: Qualitative data from focus groups. *Substance Use and Misuse*, 36(4), 447–462.
- Pereira, T., Shetty, S., Chande, M., & Kamath, P. (2016). Whistle abrasion: A case report. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 6(6), 389.
- Pérez-Pérez, A., Espurz, V., Bermúdez de Castro, J. M., de Lumley, M. A., & Turbón, D. (2003). Non-occlusal dental microwear variability in a sample of Middle and Late Pleistocene human populations from Europe and the Near East. *Journal of Human Evolution*, 44(4), 497–513.
- Pertiwi, U. I., Eriwati, Y. K., & Irawan, B. (2017). Surface changes of enamel after brushing with charcoal toothpaste. *Journal of Physics: Conference Series*, 884(1).
- Petersen, E., & Henmar, P. (1988). Oral conditions among workers in the Danish granite industry. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 14(5), 328–331.
- Pikdöken, L., Akca, E., Gürbüz, B., Aydil, B., & Taşdelen, B. (2011). Cervical wear and occlusal wear from a periodontal perspective. *Journal of Oral Rehabilitation*, 38(2), 95–100.
- Pindborg, J. J. (1969). Dental mutilation and associated abnormalities in Uganda. *American Journal of Physical Anthropology*, 31(3), 383–389.
- Puech, P. F., Serratrice, C., & Leek, F. F. (1983). Tooth wear as observed in ancient Egyptian skulls. *Journal of Human Evolution*, 12(7), 617–629.

- Que, K., Guo, B., Jia, Z., Chen, Z., Yang, J., & Gao, P. (2013). A cross-sectional study: Non-carious cervical lesions, cervical dentine hypersensitivity and related risk factors. *Journal of Oral Rehabilitation*, 40(1), 24–32.
- Radentz, W. H., Barnes, G. P., & Cutright, D. E. (1976). A Survey of Factors Possibly Associated With Cervical Abrasion of Tooth Surfaces. *Journal of Periodontology*, 47(3), 148–154.
- Rafique, S., Fiske, J., & Banerjee, A. (2003). Clinical trial of an air-abrasion/chemomechanical operative procedure for the restorative treatment of dental patients. *Caries Research*, 37(5), 360–364.
- Rando, C., Hillson, S., & Antoine, D. (2014). Changes in mandibular dimensions during the mediaeval to post-mediaeval transition in London: A possible response to decreased masticatory load. *Archives of Oral Biology*, 59(1), 73–81.
- Respinger, H. B. (1897). Abrasions of the Teeth. *The Dental Register*, 51(4), 157–168.
- Richter, S., & Eliasson, S. T. (2016). Enamel erosion and mechanical tooth wear in medieval Icelanders. *Acta Odontologica Scandinavica*, 74(3), 186–193.
- Roberts, M. W., & Li, S. H. (1987). Oral findings in anorexia nervosa and bulimia nervosa: a study of 47 cases. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 115(3), 407–410.
- Romero, A., Ramirez-Rozzi, F. V., Cuesta-Torralvo, E., & Pérez-Pérez, A. (2019). Age-related tooth wear in African rainforest hunter-gatherers. *American Journal of Physical Anthropology*, 170(4), 622–628.
- *Rose, E. A., Porcerelli, J. H., & Neale, A. V. (2000). Pica: Common but commonly missed. *Journal of the American Board of Family Practice*, 13(5), 353–358.
- Rytömaa, I., Järvinen, V., Kanerva, R., & Heinonen, O. P. (1998). Bulimia and tooth erosion. *Acta Odontologica Scandinavica*, 56(1), 36–40.
- Saleem, S., Naz, S. A., Shafique, M., Jabeen, N., & Ahsan, S. W. (2018). Fungal contamination in smokeless tobacco products traditionally consumed in Pakistan. *Archives of Anesthesiology and Critical Care*, 4(4), 527–534.
- Sar Sancakli, H., Austin, R., Al-Saqabi, F., Moazzez, R., & Bartlett, D. (2015). The influence of varnish and high fluoride on erosion and abrasion in a laboratory investigation. *Australian Dental Journal*, 60(1), 38–42.
- Schiødt, M., Larsen, V., & Bessermann, M. (1980). Oral findings in glassblowers. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 8(4), 195–200.
- Schmidt, C. W. (2001). Dental microwear evidence for a dietary shift between two nonmaize-reliant prehistoric human populations from Indiana. *American Journal of Physical Anthropology*, 114(2), 139–145.
- Schour, I., & Sarnat, B. G. (1942). Oral Manifestation of Occupational Origin. *Journal of the American Medical Association*, 120(15), 1197–1207.
- Schubert, B. W., Ungar, P. S., & DeSantis, L. R. G. (2010). Carnassial microwear and dietary behaviour in large carnivores. *Journal of Zoology*, 280(3), 257–263.
- Scott, G. R., & Burgett Jolie, R. (2008). Tooth-Tool Use and Yarn Production in Norse Greenland. *Alaska Journal of Anthropology*, 6(2), 253–264.

- Scott, G. R., & Winn, J. R. (2011). Dental chipping: Contrasting patterns of microtrauma in Inuit and European populations. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21(6), 723–731.
- Scott, R. S., Teaford, M. F., & Ungar, P. S. (2012). Dental microwear texture and anthropoid diets. *American Journal of Physical Anthropology*, 147(4), 551–579.
- Scott, R. S., Ungar, P. S., Bergstrom, T. S., Brown, C. A., Childs, B. E., Teaford, M. F., & Walker, A. (2006). Dental microwear texture analysis: technical considerations. *Journal of Human Evolution*, 51(4), 339–349.
- Scott, R. S., Ungar, P. S., Bergstrom, T. S., Brown, C. A., Grine, F. E., Teaford, M. F., & Walker, A. (2005). Dental microwear texture analysis shows within-species diet variability in fossil hominins. *Nature*, 436(7051), 693–695.
- Serafin, S., Masson, M. A., Peraza Lope, C., Kennett, D. J., & George, R. J. (2022). Social Identity and Dental Modification at the Postclassic Maya Urban Centre of Mayapan. *Cambridge Archaeological Journal*, 32(1), 117–135.
- Serra-Negra, J. M., Paiva, S. M., Auad, S. M., Ramos-Jorge, M. L., & Pordeus, I. A. (2012). Signs, symptoms, parafunctions and associated factors of parent-reported sleep bruxism in children: A case-control study. *Brazilian Dental Journal*, 23(6), 746–752.
- Shah, N., Mathur, V., Jain, V., & Logani, A. (2018). Association between traditional oral hygiene methods with tooth wear, gingival bleeding, and recession: A descriptive cross-sectional study. *Indian Journal of Dental Research*, 29(2), 150–154.
- Shellis, R. P., & Addy, M. (2014). The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monographs in Oral Science*, 25, 32–45.
- Siddiqi, K., Gupta, P. C., Prasad, V. M., Croucher, R., & Sheikh, A. (2013). Smokeless tobacco use by South Asians. *The Lancet Global Health*, 1(2), e71.
- Silness, J., Johannessen, G., & Røynstrand, T. (1993). Longitudinal relationship between incisal occlusion and incisal tooth wear. *Acta Odontologica Scandinavica*, 51(1), 15–21.
- Silvester, C. M., Kullmer, O., & Hillson, S. (2021). A dental revolution: The association between occlusion and chewing behaviour. *PLoS ONE*, 16(12 December), 1–27.
- Singh, R. P., Sharma, S., Logani, A., Shah, N., & Singh, S. (2016). Comparative evaluation of tooth substance loss and its correlation with the abrasivity and chemical composition of different dentifrices. *Indian Journal of Dental Research*, 27(6), 630–636.
- Sperber, G. H. (2017). Dental wear: Attrition, erosion, and abrasion—a palaeo-odontological approach. *Dentistry Journal*, 5(2).
- Stafne, E. C., & Lovstedt, S. A. (1947). Dissolution of tooth substance by lemon juice, acid beverages and acids from some other sources. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 34(9), 586–592.
- *Stránská, P., & Řídký, J. (2010). Mutilace zubů ve starší době bronzové? *Archeologické rozhledy*, 62(2), 299–310.
- Sun, K., Wang, W., Wang, X., Shi, X., Si, Y., & Zheng, S. (2017). Tooth wear: a cross-sectional investigation of the prevalence and risk factors in Beijing, China. *BDJ Open*, 3(1), 1–7.

- Suyama, Y., Takaku, S., Okawa, Y., & Matsukubo, T. (2010). Dental erosion in workers exposed to sulfuric acid in lead storage battery manufacturing facility. *The Bulletin of Tokyo Dental College*, 51(2), 77–83.
- Tayanin, G. L., & Bratthall, D. (2006). Black teeth: Beauty or caries prevention? Practice and beliefs of the Kammu people. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 34(2), 81–86.
- Taybos, G. (2003). Oral Changes Associated with Tobacco Use. *American Journal of the Medical Sciences*, 326(4), 179–182.
- Tayles, N. (1996). Tooth Ablation in Prehistoric Southeast Asia. *International Journal of Osteoarchaeology*, 6(4), 333–345.
- Teixeira, D. N. R., Zeola, L. F., Machado, A. C., Gomes, R. R., Souza, P. G., Mendes, D. C., & Soares, P. V. (2018). Relationship between noncarious cervical lesions, cervical dentin hypersensitivity, gingival recession, and associated risk factors: A cross-sectional study. *Journal of Dentistry*, 76(October 2017), 93–97.
- Tuominen, M. L., Tuominen, R. J., Fubusa, F., & Mgalula, N. (1991). Tooth surface loss and exposure to organic and inorganic acid fumes in workplace air. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 19, 217–220.
- Turner, G., & Anderson, T. (2003). Marked occupational dental abrasion from medieval Kent. *International Journal of Osteoarchaeology*, 13(3), 168–172.
- Tyree, E. L. (1994). Phytolith analysis of olive oil and wine sediments for possible identification in archaeology. *Canadian Journal of Botany*, 72(4), 499–504.
- Ubelaker, D. H. (1996). Pipe Wear: Dental Impact of Colonial American Culture. *Anthropologie*, 34(3), 321–327.
- Ungar, P. S. (2015). Mammalian dental function and wear: A review. *Biosurface and Biotribology*, 1(1), 25–41.
- Ungar, P. S., Merceron, G., & Scott, R. S. (2007). Dental Microwear Texture Analysis of Varswater Bovids and Early Pliocene Paleoenvironments of Langebaanweg, Western Cape Province, South Africa. *Journal of Mammalian Evolution*, 14(3), 163–181.
- Ungar, P. S., & Spencer, M. A. (1999). Incisor microwear, diet, and tooth use in three Amerindian populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 109(3), 387–396.
- Vambera, M., & Gojišová, E. (2008). Atrice, abraze, koroze a abfrakce Nový pohled na povrchové léze zubů. *Česká stomatologie/Praktické zubní lékařství*, 107(6), 165–168.
- Van Rippen, B. (1918). Practices and Customs of the African Natives Involving Dental Procedure. *American Anthropologist*, 20(4), 461–463.
- Van Valkenburgh, B., Teaford, M. F., & Walker, A. (1990). Molar microwear and diet in large carnivores: inferences concerning diet in the sabretooth cat, *Smilodon fatalis*. *Journal of Zoology*, 222(2), 319–340.
- Van Wyk, C. W. (1976). Oral lesions caused by habits. *Forensic Science*, 7(1), 41–49.
- Vieira, A., Overweg, E., Ruben, J. L., & Huysmans, M. C. D. N. J. M. (2006). Toothbrush abrasion, simulated tongue friction and attrition of eroded bovine enamel in vitro. *Journal of Dentistry*, 34(5), 336–342.

- Vogeikoff-Brogan, N., & Kirkpatrick Smith, S. (2010). A Male Spinner? A Late Geometric - Early Orientalizing Pithos Burial near Meseleroi, Ierapetra. *Aegean Archaeology*, 10, 87–104.
- von Cramon-Taubadel, N. (2014). Evolutionary insights into global patterns of human cranial diversity: Population history, climatic and dietary effects. *Journal of Anthropological Sciences*, 92, 43–77.
- Wakham, M. D., Burtner, A. P., McNeal, D. R., Garvey, T. P., & Bedinger, S. (1992). Pica: a peculiar behavior with oral involvement. *Special Care in Dentistry*, 12(5), 207–210.
- Walter, C., Kress, E., Götz, H., Taylor, K., Willershausen, I., & Zampelis, A. (2014). The anatomy of non-carious cervical lesions. *Clinical Oral Investigations*, 18(1), 139–146.
- Watson, J. T. (2008). Changes in Food Processing and Occlusal Dental Wear During the Early Agricultural Period in Northwest Mexico. *American journal of physical anthropology*, 135(4), 92–99.
- Webster, A. E. (1918). The Effect of Time and Wear on the Human Teeth. *The Dental Register*, 72(5), 204–213.
- Wenjuan, Y., & Dehong, Y. (2014). The Prevalence, Characteristics and Risk Factors in Non-Carious Cervical Lesion: A Survey on 295 People in Guangzhou Area. *Journal of Oral Hygiene & Health*, 02(01), 1–5.
- Yaacob, H. B., & Park, A. W. (1990). Dental abrasion pattern in a selected group of Malaysians. *The Journal of Nihon University School of Dentistry*, 32(3), 175–180.
- Zuza, A., Racic, M., Ivkovic, N., Krunic, J., Stojanovic, N., Bozovic, D., ... Vujaskovic, M. (2019). Prevalence of non-carious cervical lesions among the general population of the Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina. *International Dental Journal*, 69(4), 281–288.