

# \*Sýruslit, þáttur í tannsliti íslenskra landnámsmanna

## \*Acidic erosion, a possible cause of tooth wear in ancient Icelandic settlers

SVEND RICHTER, SIGFÚS ÞÓR ELÍASSON.

TANNLÆKNAEILD HÁSKÓLA ÍSLANDS. TANNLÆKNABLAÐIÐ 2014; 32: 34-40

RICHTER S, ELIASSON ST.

UNIVERSITY OF ICELAND. FACULTY OF ODONTOLOGY. ICELANDIC DENT J 2014; 32: 34-40

### Abstract

The Icelandic Sagas are an important source of information on the way of life in Iceland and possibly other Nordic countries 1000 years ago. Archaeological human skull material worldwide has revealed extensive tooth wear with the main cause believed to be consumption of coarse, rough diet. Dental erosion is generally thought of as a modern phenomenon, but there is emerging evidence that the condition has always been present to some degree. Skulls from Skeljastaðir, Þjórsárdalur, dating from before 1104, were evaluated for tooth wear. An attempt was made to determine main causes of tooth wear from the wear pattern and also in the light of likely diet and beverage consumption according to a computer search on food and drink customs described in the Icelandic Sagas and manuscripts. Forty nine skulls with 915 teeth were available for research. Two methods were used to evaluate tooth wear and seven for age estimation. Tooth wear was extensive in all age groups but significantly more in the older age groups with the highest score on first molars, with no difference between sexes. It had all the similarities seen in wear from a coarse and rough diet. In some instances it has similar characteristics as seen in erosion in modern Icelanders consuming excessive amounts of soft drinks and other acidic beverages. According to the Icelandic Sagas and annals, a mixture of acidic whey and water was a daily drink in Iceland until the 20th century and acidic whey was used for preservation of food. It is concluded that acidic whey has considerably high dental erosive potential. It is postulated that consumption of acidic drinks and food in addition to a coarse diet has played a significant role in the dental wear of ancient Icelanders.

*Keywords:* paleodontology, tooth wear, Iceland

*Correspondence to:* Svend Richter, Faculty of Odontology, University of Iceland, Vatnsmýrarvegi 16, 101 Reykjavík, Iceland. Email: [svend@hi.is](mailto:svend@hi.is)

### Ágrip

Íslendingasögur eru mikilvægar heimildir um lífshætti á Íslandi og mögulega einnig á hinum Norðurlöndum fyrir 1000 árum. Mikið tannslit einkenndi tennur fornanna um heim allan sem talið er stafa af neyslu grófrar og harðrar fæðu. Litið hefur verið á að sýruslit sé nýlegt vandamál, en skilningur er að vakna á að það hafi ávallt verið til staðar í einhverju mæli. Höfuðkúpur frá Skeljastöðum í Þjórsárdal, sem taldar eru eldri en frá 1104, voru skoðaðar m.t.t tannslits. Reynt var að meta ástæður slitsins, slitmunstur og hversu líklega það gæti stafað af neyslu matar og drykkjar. Gerð var tölvuleit að matar- og drykkjarvenjum skráðum í Íslendingasögum og öðrum sagnaritum. Fjörutíu og níu kúpur með 915 tönnum voru til ráðstöfunar í rannsókn þessari. Tvær aðferðir voru notaðar til að meta tannslit og sjö til aldursgreiningar. Tannslit var mikið í öllum aldursflokkum, en meira í þeim eldri og mest var slitið á fyrsta jaxli. Ekki var munur milli kynja. Tannslitið

hafði öll merki um slit af völdum grófrar, harðrar fæðu. Einnig mátti sjá slit sem líkist mjög sírusliti meðal ungmenna sem í dag drekka gosdrykki og önnur súr drykkjarföng óhóflega. Heimildir geta að mysa sem gerjuð var í mjólkursýru og notuð til súrsunar matvæla, hafi verið blönduð vatni og verið megin svalardrykkur þess tíma og drukkin allt fram á tuttugustu öld. Rannsóknir sýna að mysa hefur mikil síruslítandi áhrif á tennur. Líkur eru á að súrir drykkir og matur ásamt neyslu á grófmeti hafi verið einn af aðalorsakavöldum tannslits Íslendinga til forna.

## Inngangur

Tannslit hefur fylgt mannkyni frá upphafi og er sú meinsemd sem helst hefur hrjáð tennur fornanna<sup>1-3</sup>. Slitið hefur jafnan verið tengt mataræði<sup>1-3</sup>. Rannsóknir á tannsliti eru að mestu leiti byggðar á tönnum fengnum úr höfuðkúpum úr forneifafundum. Sjaldan eða aldrei er minnst á síruslit (erosion) sem hugsanlegan orsakavald<sup>4</sup>. Það er ekki fyrr en á síðustu tveimur til þremur áratugum, sem fór að bera á sírusliti í tönnum ungmenna vegna neyslu súrra drykkja, að vísindamenn og tannlæknar fóru gefa þessu fyrirbæri gaum, sem kann að skýra að menn komu ekki auga á síruslit í tönnum fornanna<sup>5</sup>. Fæða forfeðra okkar var oft hörð og gróf sem krafðist mikils tyggingarkrafts sem leiddi til tannslits. Að auki innihélt fæða slítandi efni sem enn jók á slitmátt fæðunnar<sup>6-8</sup>. Nútímafæða krefst ekki eins mikils tyggingarkrafts og er ekki eins gróf og slítandi, en getur innihaldið sýrur, sem geta úrkalkað glerung og aukið á slit af völdum grófmetis og gnísturs (abrasion og attrition)<sup>9</sup>. Rannsóknir hafa sýnt að síruslit er að finna í tönnum manna frá miðöldum<sup>10, 11</sup>.

Fyrstu merki um tannslit í fornönnum einkenndust fyrst og fremst af sliti á okklusal, incisal og proximal tannflötum, en síruslit tanna nútímamanna hafa að auki

slit á kinnlægum og góm-/tungulægum flötum<sup>10</sup>. Tannslit var ekki talið sjúklegt í mannfræðilegu tilliti nema að tönnum tapaði tyggigetunni<sup>12</sup>. Þetta kann einnig að vera ástæða þess að menn komu ekki auga á síruslit þegar tannslit var rannsakað í tönnum forfeðra okkar.

Mikil áherslubreyting varð á rannsóknum á tannsliti á síðustu tveimur áratugum þegar athyglin fór að beinast meira að síruskaða á tönnum ungmenna. Rannsóknir á tannsliti færðust frá sliti hjá fullorðnum yfir á tannslit ungmenna. Þegar litið er á breytileika tannslits milli kynþátta hefur gjarnan verið bent á mismunandi sliteiginleika fæðu og notkun tanna sem verkfæri<sup>1, 12</sup>. Bent hefur verið á slíka tengingu milli fæðu og tannslits meðal mismunandi dýrategunda<sup>13</sup>.

Árin 1931 og 1939 fóru fram fornleifarannsóknir á Skeljastöðum í Þjórsárdal. Sextíu og sex beinagrindur voru grafnar upp úr fornum kirkjugarði, 5 kornabörn, 2 börn og 59 fullorðnir einstaklingar<sup>14, 15</sup>. Gosaska úr Heklu, sem aldursgreind hefur verið frá 1104, lá yfir beinagrindunum<sup>16</sup>. Markmið rannsóknarinnar var að gera ítarlega og heildstæða tannfræðilega úttekt á mannleifunum sem gæti varpað ljósi á tannheilsu Íslendinga til forna. Kannað var sérstaklega algengi tannslits og orsakir þess.



Myndir 1 og 2. Þsk 9. 36-45 ára kona með mikið tannslit. Tönn 36 með slit inni kviku með rótarigerð.

Figures 1 and 2. Þsk 9. 36-45 years old female with extensive tooth wear. Pulp exposure in tooth 36 with root abscess.

<b>Slitstig Brothwell (1981)</b>	1	2	2+	3-	3	3+	4	4+	4	5+	5++	6	7
<b>Slitstig Brothwell endurskýrð</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Tafla 1. Slitstig Brothwell endurskýrð.

Table 1. Modification of Brothwell tooth wear.

		<b>Miðgildi slits</b> 915 teeth in 49 skeletons															
<b>n. tennur</b>	18	27	37	33	28	28	19	23	21	18	33	31	33	32	26	20	
	1,2	1,8	2,2	2,1	1,8	1,9	1,8	2	2,1	1,7	1,9	1,9	1,9	2,2	1,7	1,2	
<b>Miðgildi slits</b>	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28	
<b>Miðgildi slits</b>	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	
	1,2	1,8	2,3	1,8	1,8	2	2	2,2	2,1	2,1	2,1	1,9	1,8	2,2	1,8	1,2	
<b>n. tennur</b>	25	38	39	31	32	28	28	25	23	32	34	37	26	34	32	24	

Tafla 2. Miðgildi slits einstakra tanna þar sem 0 merkir ekkert slit, 1 slit í glerungi, 2 í tannbeini og 3 inn í kvikuhol

Table 2. Mean tooth wear for each tooth number

## Efniviður og aðferðir

Beinasafnið er vistað á Munadeild Þjóðminjasafns Íslands. Upprunalega rannsakaði Jón Steffensen beinin og taldi að um væri að ræða 27 karla, 28 konur, tvö börn og fimm ungabörn<sup>15, 17</sup>. Af þessu beinum var 51 kúpa nothæf við tannheilsurannsóknina, en til rannsóknar á tannsliti voru 915 tennur greindar í 49 höfuðkúpum<sup>18</sup>. Kyngreining fullorðinna byggðist á kyneinkennum af höfuðkúpu, kjálka og í nokkrum tilfellum mjaðmagrind (pelvis)<sup>18-22</sup>. Sjö aðferðir voru notaðar til aldursgreiningar, fimm byggðar á þroska tanna<sup>23-27</sup>, ein á sliti tanna<sup>28</sup> og ein á lokun beinsauma kúpu<sup>29</sup>. Tvær aðferðir voru notaðar til að skrá slit á tönnum. Sú fyrri er sú einfalda aðferð að flokka slit í fjóra flokka, 0. ekkert slit, 1. slit í glerungi, 2. slit inn í tannbein, 3. slit inn í tannkvikuhol. Sú seinni var aðferð Brothwell þar sem slit jaxla er flokkað í 13 flokka<sup>30</sup>. Greiningaraðferð Brothwell var einungis notuð við 18 ára og eldri, 22 konur, 21 karl og eina kúpu sem ekki var unnt að kyngreina. Til að hægt væri að vinna tölfræðilæga úr flokkun Brothwell voru slitstigin endurskýrð (tafla 1).

Tölvu orðaleit var gerð á íslenskum fornsögum til að kanna neyslu súrmetis til forna. Leitarorðin voru sýra, skyrýra og mysa.

Við rannsókn tannslits var notaður, auk sjónrænnar skoðunar, kanni (sonda), sterk ljós og stækkunargleraugu (loupes) með 2.8 sinnum stækkun ((ExamVision ApS, Samsø, Danmörk) og ljósmyndir í mikilli upplausn (Lester A. Dine Inc. Olympus Digital Camera Model No C-5060, Florida, USA). Við greiningu tannigerða var notuð

hefðbundin tannskoðun auk röntgengreiningar. Við röntgengreiningu var notað færanlegt röntgentæki (Sirona, Heliodont, Bensheim, Þýskalad) og stafræn röntgenmyndatækni (Trophy RVG Digital X-ray Systems, Eastman Kodak Company, N.Y. USA). Sami tannlæknir sá um skoðun og greiningu tannslits, tóku röntgenmynda og röntgengreiningu og sami aðstoðarmaður um skráningu niðurstaðna svo og ljósmyndun. Tölfræðileg úrvinnsla gagna var gerð í reikniforritinu StatView (StatView Software, SAS, Cary, USA) og marktækni fengin með t-prófi.

## Niðurstöður

Af hinum 49 höfuðkúpum, sem hæfar voru til rannsóknar á tannsliti, voru 24 karlar, 24 konur og ein kúpa ókyngreind með samtals 915 tönnum. Miðgildi slits einstakra tanna er sýnt í töflu 2.

Þegar tannslit var flokkað eftir aðferð Brothwell voru notaðar kúpur sem greindar voru 18 ára og eldri. Eingöngu var flokkað slit í jöxlum, alls 337 tennur. Um var að ræða og 21 karl og 22 konur. Eina kúpu reyndist ekki unnt að kyngreina. Tannslit reyndist mest í 1. jaxli og var miðgildi slits á bilinu 6.9 - 7.7. Í 2. jaxli var það á bilinu 4.4 - 5.6. og í endajöxlum 1.8-2.3. Tannslit var marktækt algengara ( $p < 0.001$ ) í aldurshópnum 36 ára og eldri en í aldurshópnum 35 ára og yngri, en enginn marktækur munur var milli kynja. Ekki reyndist marktækur munur á tannsliti karla og kvenna, 18 ára og eldri.

Í rannsókn þessari fundust rótarígerðir við tennur í 22



Myndir 2 og 3. Þsk. 48. 36-45 Karl 36-45 ára maður. Stigvaxandi slit á jöxlum eftir komutíma. Slit inn í tannkviku í tönn 16 með rótarígerð.  
 Figures 2 and 3. Þsk. 48. 36-45 years old male. Increasing tooth wear according to time of eruption. Pulp exposure in tooth 16 with root abscess.

kúpum af 49 eða 45% tilfella. Þær voru marktækt algengari ( $p < 0.001$ ) í aldurshópnum 36 ára og eldri en í aldurshópnum 35 ára og yngri og marktækt algengari ( $p < 0.001$ ) í körlum en konum. Þar sem tíðni tannátu var mjög lág í þýðinu ( $< 1\%$ ) tengist hún ekki hárrí tíðni rótarígerða. Orsök rótarígerða er mikið slit á tönnum með opnun inn í kvikuhól. Sú skýring er studd upplýsingum sem sjá má í töflu 2, sem sýnir tannslit einstakra tanna í þýðinu. Af jöxlum er tannslitið mest á 1. jaxli en það er einmitt sú tönn þar sem algengast var að sjá rótarígerðir.

Tölvu orðaleit í fornsögum leiddi í ljós að orðin mysa, síra, skýrsíra og síruker eru mjög oft nefnd í fornsögunum. Er umræðan um þessi orð bæði bein og óbein. Dæmi um bein ummæli er orðræða úr Króka-Refs sögu, þar sem Haraldur harðráði er látinn segja: „Sá er drykkur á Íslandi er mysa heitir; er það allt eitt: mysa og saup og drykkur“<sup>31</sup>. Einna frægasta atvikið þar sem mjólkursíra og geymsla matvæla kemur óbeint við sögu er úr Sturlungu, þar sem Gissur þorvaldsson bjargaðist úr Flugumýrabrennu með því að fela sig í sírukeri innan um sláturkeppi<sup>32</sup>.

## Umræða

Myndir 2 og 3. sýna mjög vel muninn á tannsliti jaxla, mest í 1. jaxli og minnst í endajaxli og er í samræmi við töflu 2. Skýringin er sú að þessir þrjár jaxlar hafa mismunandi komutíma og hafa því verið mislengi starfandi í biti, 1. jaxl lengst og endajaxl styst.

Hin mjúka unna matvara sem nú til dags einkennir mataræði Vesturlandabúa veldur minni háttar sliti tanna. Á seinni árum hefur glerungseyðing tanna, vegna óhóflegrar neyslu súrra drykkja, aðallega gosdrykkja auk ýmissa ávaxta- og íþróttadrykkja, orðið að faraldri meðal ungs fólks hér á land<sup>33, 34</sup>. Hluti af tönnum í Skelja-staðasafninu sýndi einkenni glerungseyðingar eins og sjá má í dag hjá íslenskum ungmennum. Tennur þessar voru fyrst og fremst af ungum einstaklingum með lítinn sem engan tannstein, sem oftast en ekki þakti tennur fornanna<sup>18</sup>.

Á myndum 8-10 má sjá sláandi líkindi milli tannslits frá miðöldum og síruslits ungs fólks í dag. Sjá má bollamyndun (cupping) sem er einkennandi fyrir síruslit eða með meiri nákvæmni sambland af sliti vegna grófmætis og síruslits.

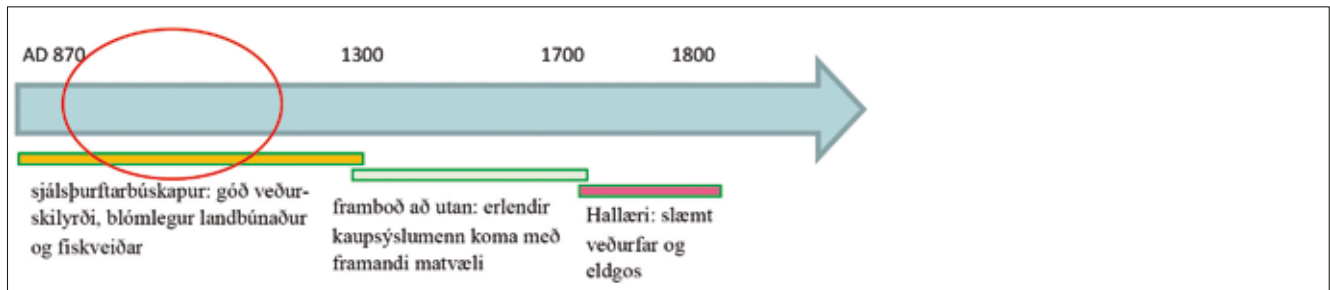


Myndir 3 og 4. Lík einkenni slits eins og sjá má á sírusliti ungmenna nú.  
 Figures 3 and 4. Similar characteristics as seen in erosion in young people today.



Myndir 5, 6a og 6b. Útlit miðaldartanna líkt og síruslit tanna ungs fólks í dag með bollamyndun. Mynd 6a með leyfi frá Ingu B. Árnadóttur. Mynd 6b með leyfi frá Ulla Pallesen.

Figures 5, 6a and 6b. Similar look between the wear of medieval teeth and the erosion in young people today. Figure 6a with permission from Inga B. Arnadóttir. Figure 6b with permission from Ulla Pallesen.



Mynd 7. Tímalína mataræðis á Íslandi (aðlagð frá Mehler 2011<sup>35</sup>).

Figure 7. Timeline of Icelandic food history (adapted from Mehler 2011<sup>35</sup>).

Mataræði Íslendinga getur varpað ljósi á að síruslit er að finna í tönnum frá miðöldum. Ef litið er á hvernig mataræði hefur breyst á Íslandi í tímans rás er gott að hafa í huga hvernig ytri aðstæður hafa skipt máli <sup>6-8, 35, 36</sup>. Þetta má sjá í grófum dráttum í mynd 7.

Í ljósi þess að salt var ekki til staðar við geymslu matvæla var þurrkun önnur tveggja algengustu aðferða

sem sem notuð var. Þurrkun var langmest notuð við fisk, en kjöt var einnig þurrkað. Harðfiskur eða skreið var dagleg fæða Íslendinga um aldir og er enn vinsæll aukabiti eða sælgæti. Nánast allt af fisknum var hert og margvíslegar aðferðir notaðar við það <sup>6, 37</sup>. Í þurrkuðum matvælum var oft ryk og í þjórsárdal má reikna með að þurrkaður matur hafi verið mengaður af gosösku. Hvort

tveggja sleit tönnum að auki við hina grófu og hörðu fæðu. Korn var nánast ófánleg.

Algengustu mjólkurafurðir fyrir á öldum og fram til okkar daga voru mysa og skyr, sem beinir athyglinni að hinni aðferðinni sem notuð var til geymslu matvæla, súrsun.

Mjólkurmatur hefur alla tíð verið dagleg fæða á langflestum íslenskum heimilum. Fram á fyrstu tugi tuttugustu aldar var hann víðast hvar unnin bæði úr sauða- og kúamjólk. Mjólk var yfirleitt aðskilin í rjóma og undanrennu í eldri tíð. Það var gert með því að láta hana standa í lágum ílátum, trogum eða byttum þar til rjóminn settist ofaná. Síðan var undanrennunni rennt undan til skyrgerðar og úr rjómanum var strokkað smjör í bullu eða strokki, sem var sýrt á fyrri öldum vegna viðvarandi saltleysis á Íslandi<sup>6</sup>.

Skyr var þekkt um allan hinn norræna heim á miðöldum<sup>7</sup>. Íslenska skyrið var hversdagsmatur alþýðu manna allt fram á tuttugustu öld. Hversdagsdrykkur Íslendinga var súr mysa (mjólkursýra) blönduð vatni. Súr mysa var einnig notuð til að geyma í matvæli meðal annars harðan og seigan mat sem mátti gera ætilegri með því að leggja hann í sýru, enda voru bein þannig maukuð og síðan gerðir úr þeim sérstakir réttir. Sýra var notuð til að krydda súpur og grauta, enda lítið um krydd meðal alþýðu manna fyrir á öldum<sup>6-8, 37</sup>.

Mysa er vökví síaður úr við skyrgerð eða úr hleyptri mjólk þegar gerður er ostur. Vökvinn var látinn gerjast í stórum tunnum eða keröldum til að úr honum yrði mjólkursýra. Mikið féll til af mysu við skyrgerð. Sýran var notuð til súrsunar matvæla en einnig var sýran blönduð vatni og notuð sem svaladrykkur. Það eru mjólkursýrugerlar í mysunni sem kljúfa mjólkursýkur og mynda mjólkursýru. Mysan er sögð mjög holl, þar sem hún innihaldi mysu-prótein sem stuðli að uppbyggingu vöðva og lækki háan blóðþrýsting. Í skyri eins og öðrum sýrðum mjólkurvörum eru mjólkursýrugerlar. Auk þess einkenna gersveppir þessa séríslensku mjólkurafurð og gefa henni sérstakt bragð og áferð. Gerlaflóra mysu, bragð og gæði, samsvarar algerlega skyrinu sem hún er síuð frá<sup>6, 8, 38</sup>. Mysa hefur verið notuð til drykkjar allt fram á okkar daga.

Viðamiklar rannsóknir hafa verið gerðar á sýrusliti ungmenna hér á landi undanfarin ár<sup>33, 39</sup>. Dr. Þorbjörg Jensdóttir hefur verið í fararbroddi þeirra sem rannsakað hefur glerungseyðandi áhrif súrra drykkja hér á landi. Fram kemur í niðurstöðum að glerungseyðandi máttur mysu er með því mesta í þeim drykkjum sem hún



Mynd 8. För eftir sýrukeröld í matarbúri á Stöng (úr Ágústsson 1989<sup>35</sup>, 42).

Figure 8. Barrel imprints in the storage room of the farm Stöng (from Ágústsson 1989<sup>35</sup>, 42)

rannsakaði<sup>9, 34</sup>. Mysa og mjólkursýra á miðöldum innhélt mun meira af mjólkursýru en þær afurðir sem framleiddar eru nú með nútíma framleiðslu<sup>40</sup>. Mjólkurafurðir voru því mun súrari og því meira ætandi fyrir tennur heldur en kemur fram í þeim rannsóknum sem nú hafa verið gerðar á þeim<sup>9, 34</sup>. Á mynd 8 má sjá för eftir sýrukeröld sem fundust í fornleifauppgreftri á Stöng í Þjórsárdal, ekki langt frá Skeljastöðum.

Mysudrykkur og súrmeti í fæðu Íslendinga til forna er örugglega þáttur í því mikla tannsliti sem sést í tönnum fornanna. Ólíklegt er að súrmatur og súrir drykkir hafi átt eins stóran þátt í tannsliti fornanna á hinum Norðurlöndum<sup>8</sup>. Forn sögur Íslendinga eru einstakar heimildir um lífnaðarhætti á landnámsöld og gefa glögga innsýn í fæðu- og drykkjarval á Íslandi. Ekki má gleyma þætti meltingarsjúkdóma eins og bakflæðis sem orsakapátt sýruveðingar tanna. Slíkir sjúkdómar hafa vafalítið ekki verið fátíðari á landnámsöld heldur en nú á dögum. Má þar nefna til skondna lýsingu á vélindabakflæði goðans Þórðar Þorvaldssonar Kjartanssonar úr Vatnsfirði í Þorgils sögu og Hafliða, sem er að finna í Surlunga sögu<sup>43</sup>.

## Ályktun

Sýruslit var orsakavaldur í tannsliti Íslendinga til forna í bland við slit sem varð til við neyslu grófrar og harðrar fæðu, oft mengaðri slítandi efnum. Sérstaða Íslands var hinn veigamikli þáttur mysu, mjólkursýru og súrmatar í matarmenningu þjóðarinnar.

## Pakkir

Verkefnið er hluti af rannsóknarverkefninu *Tannfræðileg rannsókn mannlifa úr fornleifauppgreftri á Skeljastöðum í Þjórsárdal*. Það var styrkt af rannsóknarsjóði Háskóla Íslands og Vísindasjóði Tannlæknafélags Íslands.

## Heimildir

- Molnar S. Tooth wear and culture: a survey of tooth function among some prehistoric populations. *Curr Anthropol* 1972;13:511-526.
- Whittaker DK, Davies G, Brown M. Tooth loss, attrition and temporomandibular joint changes in a Romano-British population. *Journal of oral rehabilitation* 1985;12:407-419.
- d'Incau E, Couture C, Maureille B. Human tooth wear in the past and the present: tribological mechanisms, scoring systems, dental and skeletal compensations. *Archives of oral biology* 2012;57:214-229.
- Johansson A. A cross-cultural study of occlusal tooth wear. *Swedish dental journal Supplement* 1992;86:1-59.
- Johansson AK. On dental erosion and associated factors. *Swedish dental journal Supplement* 2002:1-77.
- Gísladóttir H. Eldhús og matur á Íslandi. *Cand Mag ritgerð við Háskóla Ísland* 1991.
- Gísladóttir H. Eldamennska í íslenskum torfbæjum. *Smárit byggðasafns Skagfirðinga V* 2007;2:19-21.
- Johnsen B. Food in Iceland 874-1550. *Medicinhistorik Årsbok 1968* 1968:1-11.
- Jensdóttir T. The Erosive Potential and Modification of Acidic Foodstuffs. From Laboratory to Clinic. *Industrial PhD thesis Copenhagen* 2005.
- Richter S ES. Tooth wear in ancient Icelanders. *Icelandic Dent J* 2010;28:6-12.
- Robb ND, Cruwys E, Smith BG. Regurgitation erosion as a possible cause of tooth wear in ancient British populations. *Archives of oral biology* 1991;36:595-602.
- Kaidonis JA. Tooth wear: the view of the anthropologist. *Clinical oral investigations* 2008;12 Suppl 1:S21-26.
- Teaford MF, Walker A. Quantitative differences in dental microwear between primate species with different diets and a comment on the presumed diet of Sivapithecus. *American journal of physical anthropology* 1984;64:191-200.
- Þórðarson M. Skeljastaðir, Þjórsárdalur. *Fortida gårder i Island: meddelanden från den nordiska arkeologiska undersökningen i Island sommaren 1939 København: Munksgaard* 1943:121-336.
- Steffensen J. Þjórsdælir hinir fornu. (Flutt 14 desember 1941). *Samtíð og saga: nokkrir háskólafyrirlestrar* 1943:7-42.
- Þórarinnsson S. Beinagrindur og bókarspennslí. *Árbók hins íslenska fornleifafélags* 1967 1968:50-58.
- Steffensen J. Knöglene fra Skeljastaðir i Þjórsárdalur. *Fortida gårder i Island: meddelanden från den nordiska arkeologiska undersökningen i Island sommaren 1939 København: Munksgaard* 1943:227-260.
- Richter S. Odontological investigation on archaeological human remains from Skeljastadir in Thorsardalur. *Thesis submitted for Master of Science degree University of Iceland, Faculty of Odontology* 2005:1-66.
- Bass W. Human Osteology: A laboratory and Field Manual of the Human Skeleton. Specials Publication No. 2. *Missouri Archaeological Society Colombia, Missouri 4th ed* 1995.
- Ubelaker DH. Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation. *2nd ed Taraxacum, Washington, DC* 1989.
- Duric M, Rakocevic Z, Donic D. The reliability of sex determination of skeletons from forensic context in the Balkans. *Forensic Sci Int* 2005;147:159-164.
- Mays S. The archaeology of human bones. Routledge. Redrawn from Miles (1963: figure 10). 2003:61.
- Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol* 1976;3:411-421.
- Haavikko K. Tooth formation age estimated on a few selected teeth. A simple method for clinical use. *Proc Finn Dent Soc* 1974;70:15-19.
- Kullman L, Johanson G, Akesson L. Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. *Swed Dent J* 1992;16:161-167.
- Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The A.B.F.O. study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *J Forensic Sci* 1993;38:379-390.
- Kvaal SI, Kolltveit KM, Thomsen IO, Solheim T. Age estimation of adults from dental radiographs. *Forensic Sci Int* 1995;74:175-185.
- Miles AEW. Dentition in the Estimation of Age. *J dent Res Supplement to No 1* 1963;42:255-263.
- Meindl R, Lovejoy C. Ectocranial suture closure: A revised method for determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *American journal of physical anthropology* 1985;68:57-66.
- Brothwell D. Dental attrition. *Digging up bones The excavation, treatment and study of human skeletal remains Cornell University Press* 1981:71-72.
- Króka-Refs saga. Snerpa. Netútgáfan. 1997: 1-56. <http://www.snerpa.is/net/isl/krokaref.htm>
- Þórðarson S. Sturlunga saga.
- Arnadóttir IB, Saemundsson SR, Holbrook WP. Dental erosion in Icelandic teenagers in relation to dietary and lifestyle factors. *Acta odontologica Scandinavica* 2003;61:25-28.
- Jensdóttir T, Thornsóttir I, Arnadóttir IB, Holbrook WP. Erosive Drinks on the Icelandic Market. *Laeknabladid* 2002;88:569-572.
- Ágústsson H. Húsagerð á síðmiðöldum. *Saga Íslands Bindi IV Lindal, Sigurdur (ed) Reykjavik: Hið íslenska bókmenntafélag. Sögufélag* 1989:261-297.
- Johnsen B. Food in Iceland 1550-1850. School diets. The first dental caries. *Nordisk Medicinhistorisk Årsbok 1972* 1972:93-103.
- Jónasson J. Íslenskir þjóðhættir. *Ísafoldarprentsmiðja: Reykjavik* 1961.
- Mjólkursamasalan. Mjólk og mjólkurvörur. *Mjólkursamasalan, Reykjavik* Available from <https://www.ms.is/Leit/default.aspx?keywords=mysa> (cited 20.29.2014).
- Arnadóttir IB, Holbrook WP, Eggertsson H, et al. Prevalence of dental erosion in children: a national survey. *Community dentistry and oral epidemiology* 2010;38:521-526.
- Lanigan LT, Bartlett DW. Tooth wear with an erosive component in a Mediaeval Iceland population. *Archives of oral biology* 2013;58:1450-1456.
- Ágústsson H. Den islandske bondegårds udvikling fra landnamstiden indtil 20. århundrede. In: *Myhre, B., Stocklund, B., Gjerder, P (eds), Vestnordisk byggeskikk gjennom to tusind år Amsskrifter Stavanger* 1982;7:255-269.
- Þórðarson S, et.al. Geirmundar þáttur heljarskinns – Þorgils saga og Hafliða. *Sturlunga saga*.