

# \*Glerungseyðing og gosdrykkir

## \*Erosion and soft drinks

SÓLVEIG ANNA ÞORVALDSDÓTTIR, JÓN HAFLIÐI SIGURJÓNSSON, HEIÐDÍS HALLDÓRSDÓTTIR, ÁSA MARGRÉT EIRÍKSDÓTTIR, BIRGIR BJÖRNSSON, JÓHANNA BRYNDÍS BJARNADÓTTIR, INGA B ÁRNADÓTTIR, PETER HOLBROOK. TANNLÆKNADEILD HÁSKÓLA ÍSLANDS

ÞORVALDSDÓTTIR SA, SIGURJÓNSSON JH, HALLDÓRSDÓTTIR H, EIRÍKSDÓTTIR AM, BJÖRNSSON B, BJARNADÓTTIR JB, ÁRNADÓTTIR IB, HOLBROOK P. FACULTY OF ODONTOLOGY, UNIVERSITY OF ICELAND. ICELANDIC DENTAL JOURNAL; 26: 22-24

### Útdráttur

Þekkt er að gosdrykkir geta valdið glerungseyðingu. Með rannsókninni var ætlað að mæla glerungseyðandi mátt mismunandi gosdrykkja á tilraunastofu. Efniviður / Aðferð: 13 nýúrdregnar tennur voru sagaðar í tvennt og lagðar í 20 mismunandi gosdrykkjaböð og glerungseyðingarmáttur var metin út frá prósentu-þyngdartapi tannhlutanna. Daglega voru drykkirnir endurnýjaðir og tennurnar vigtaðar. Niðurstöður: Drykkir sem innihalda sítrónusýru hafa meiri glerungseyðandi mátt en þeir sem innihalda fosfórsýru. Sykraðir gosdrykkir og orkudrykkir eru meira glerungseyðandi en vatnsdrykkir. Bragðbætt vatn með sítrónusýru er jafn glerungseyðandi og þeir drykkir sem innihalda fosfórsýru. Bæði sýrulaust bragðbætt og óbragðbætt vatn var ekki glerungseyðandi líkt og samanburðardrykkirnir vatn og mjólk. Orku og íþróttadrykkir voru mest glerungseyðandi en sykur- og sítrónusýrudrykkir lágu mjög nálægt. Ályktun: Í leiðbeiningum ætti að leggja áherslu á mismunandi glerungseyðingamátt vatns/íþróttá- og orkudrykkja. Drykkir sem innihalda sítrónusýru eru meira glerungseyðandi en drykkir með fosfórsýru.

### Abstract

Objective: Acidic soft drinks are well-known causes of dental erosion. This study aimed to determine differences in the in-vitro erosive effect of a selection of drinks on the Icelandic market. Materials and methods: 20 different brands of soft drinks were investigated. 13 freshly extracted human teeth were sawn in 2 pieces. The erosive effect of drinks was determined as the percentage weight loss of tooth pieces after immersion in the drinks. Drink samples were renewed daily, and the weight of the teeth was recorded. Results: Drinks containing citric acid had an average of 12.5% greater erosive effect than drinks containing phosphoric acid. Sugared soft drinks and energy drinks had a considerably higher erosive potential than water-based drinks. Flavored water containing citric acid showed similar erosive potential to cola drinks that contain phosphoric acid. Flavored and non-flavored water not containing acidic additives showed similar erosive effect to the control drinks water and milk. Overall, energy and sports drinks showed the most erosive effect, with sugary citric acid drinks close behind. Discussion: Advice to patients on consumption of soft drinks should recognize their erosive effects especially regarding flavored waters. Citric acid in drinks appears to be more erosive than phosphoric acid, particularly where sugar is also an ingredient, perhaps balancing sweetness and acidity.

## Inngangur

Glerungseyðing er skilgreind sem óafturkræfur missir tannvefs vegna efnafræðilegs ferlis þar sem bakteríur koma ekki við sögu<sup>1</sup>. Vel er þekkt að súrir gosdrykkir geta valdið glerungseyðingu<sup>2</sup>, en áhrif bragðbættra og óbragðbættra vatnsdrykkja á glerung eru hins vegar óskýr<sup>3</sup>. Íþrótt- og orkudrykkir eru taldir vera glerungseyðandi en niðurstöður eru umdeildar<sup>4,5</sup>. Markmið þessarar rannsóknar var að ákvarða hvort munur væri á in-vitro glerungseyðingaráhrifum valinna drykkja sem eru á markaði á Íslandi, flokkuðum eftir sýruinnihaldi. Einnig var kannað hvort efnafræðilegar breytingar á tveimur drykkjum hefðu áhrif á glerungseyðinguna. Lokamarkmið rannsóknarinnar var að meta hvort þeir drykkir sem markaðssettir eru sem "heilsudrykkir" og/eða "sykurlausir" valdi glerungseyðingu, og ef svo væri, þá að meta hlutfallsleg glerungseyðingaráhrif þeirra með tilliti til annarra gosdrykkja á markaði hérlendis

## Efniviður og aðferðir:

Tuttugu mismunandi tegundir gosdrykkja, íþrótt- og orkudrykkja og bragðbættra og óbragðbættra vatnsdrykkja voru rannsakaðar. Innihald drykkjanna var skráð eftir miðanum á hverri flösku. Samanburðardrykkir voru vatn og mjólk. Þrjár kemískar breytingar voru gerðar á Coca Cola og ein á Gatorade; i) goslaust Coca-Cola, ii) goslaust Coca-Cola titrað með 1M NaOH lausn að pH 7 og iii) goslaust Coca-Cola og Gatorade titrað með 1M NaOH og bætt við kalki (1M CaCl<sub>2</sub>) að pH 10.

Krónuhluti þrettán nýúrdreginna tanna var sagaður frá rótinni og lakkaður með naglalakki á tannbeinsyfirborðinu. Hver tannhluti var loks settur í lokað plastlát sem var fyllt með 25 ml af ákveðnum drykk. Upphafssýrustig var mælt með pH mæli (Testr 30; Eutech Instruments, Singapore) og ílátin sett á Gyro-Rocker (Stuart Scientific) við 37°C, sem ruggaði á 50 rev/min.

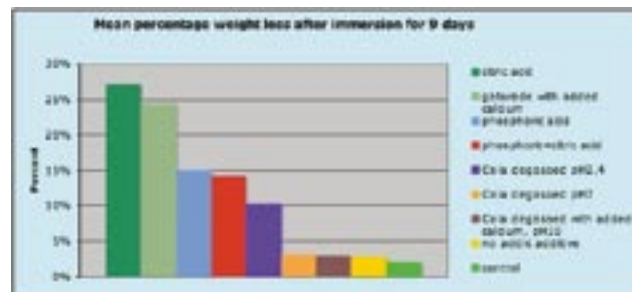
Hvert drykkjarsýni var endurnýjað daglega. Þyngd tannhlutans mæld og skráð á eins, þriggja og níu daga fresti. Áður en tannhlutarnir voru vigtaðar voru þeir skolaðar með eimuðu vatni og þurrkaðir við herbergishita.

Tölfræðin var unnin í Excel.

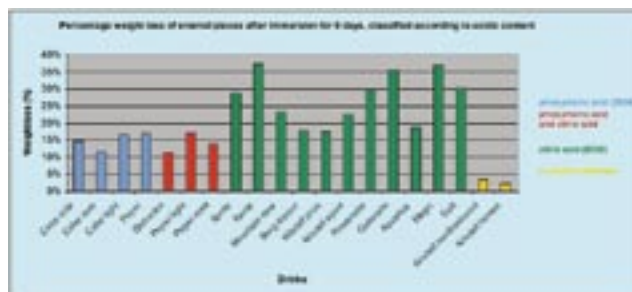
## Niðurstöður:

Glerungseyðingin var metin út frá prósentu-þyngdartaði tannhluta eftir að þeir höfðu legið í sínu gosdrykkjasýni. Þessi aðferð gefur ágæta vísbendingu um glerungseyðandi

áhrif drykkjanna<sup>6</sup>. Niðurstöður sýndu að eftir 9 daga höfðu drykkir sem innihalda sítrónusýru meiri glerungseyðandi áhrif en drykkir sem innihalda fosfórsýru ( $p < 0.001$ ). Allir þessir drykkir voru áberandi meira glerungseyðandi en vatnsdrykkir án sítrónusýru ( $p < 0.001$ ) (Tafla 1). Bragðbættir vatnsdrykkir sem innihalda sítrónusýru sýndu álíka glerungseyðandi áhrif og cola-drykkir. Bragðbættir og óbragðbættir vatnsdrykkir sem ekki innihalda sítrónusýru sýndu svipaða niðurstöðu og kontról drykkirnir. Niðurstöðurnar sýndu einnig að drykkir sem innihalda sykur eru þó nokkuð meira glerungseyðandi en þeir sem innihalda gervisykur eða engan sykur ( $p < 0.02$ ).



Tafla 1. Meðal þyngdartaði tannhluta í mismunandi gosdrykkjasýnum.  
Table 1. Average weight loss of tooth pieces in the different test drinks.



Tafla 2. Meðal þyngdartaði tannhluta í mismunandi gosdrykkjasýnum flokkaðir í fjóra meginhópa eftir sýruteigund þeirra.  
Table 2: Average weight loss of tooth pieces in the different drinks classified into four groups according their acid content.



Tafla 3. Meðal þyngdartaði tannhluta í mismunandi gosdrykkjasýnum flokkaðir eftir gerð drykkja.  
Table 3: Average weight loss of tooth pieces in the different drinks classified according to the particular brand.



Mynd 1. Ljósmyndir af tannhlutum sem legið hafa í mismunandi drykkjum í 9 daga.  
Figure 1. Photographs of toothpieces after lying in different drinks, as labelled, for 9 days.

Þegar á heildina er litið sýndu íþrótt- og orkudrykkir mestu glerungseyðandi áhrifin, en sykraðir drykkir sem innihalda sítrónusýru fylgdu þeim fast á eftir (Tafla 3). Vatnsdrykkir sem innihalda sítrónusýru sýndu svipaðar niðurstöður og cola-drykkir.

### Umræða:

Glerungseyðing er vaxandi vandamál í vestrænum samfélögum, einkum meðal unglunga<sup>7</sup>. 37.3% 15 ára drengja á Íslandi greinast með glerungseyðingu<sup>8</sup>. Neysla súrra drykkja er talin vera einn stærsti orsakabáttur glerungseyðingar<sup>2</sup>. Gosdrykkjaneysla á Íslandi hefur verið að aukast stöðugt síðustu ár auk þess sem neyslumynstrið hefur breyst. Klínískar rannsóknir hafa sýnt fylgni á milli neyslu cola-drykkja og aukinnar tíðni glerungseyðingar<sup>2</sup>. Í þessari in-vitro rannsókn sýndi sig hins vegar að cola-drykkir, sem allir innihalda fosfórsýru, höfðu ekki eins mikinn sýrueyðingarmátt og drykkir sem innihalda sítrónusýru. Drykkir sem innihalda sítrónusýru gáfu mestu eyðinguna, og þeir sítrónusýrudrykkir sem innihéldu einnig sykur voru þar hæstir. Fyrstu mínúturnar eru cola-drykkirnir tíu sinnum meira eyðandi en ávaxtasafar, en eftir það minnkar sýrueyðingin hratt hjá cola-drykkjum en eyðing hjá ávaxtasöfum heldur áfram að aukast og endist lengur<sup>9</sup>. Nýlega hefur fjöldinn allur af svokölluðum hollum og sykurlausum vatnsdrykkjum komið á markaðinn. Þar sem neyslumynstur þessara bragðbættu vatnsdrykkja er svipað og cola-drykkja, þá er það áhyggjuefni hversu mikil glerungseyðandi áhrif þessir bragðbættu vatnsdrykkir og orkudrykkir hafa. Sítrónusýra virðist vera það eina sem þessir drykkir eiga sameiginlegt þar sem bragðbættir vatnsdrykkir án sítrónusýru sýndu enga glerungseyðandi virkni.

### Þakki:

Tannlæknadeild Háskóla Íslands ásamt heilbrigðisráðuneytinu fyrir styrkveitingu.

### Heimildaskrá

1. Pindborg J.J. (1970). Pathology of the Dental Hard Tissues, 1st ed., pp. 312 – 321. Munksgaard, Copenhagen.
2. Jensdóttir T, Arnadóttir IB, Thorsdóttir I, Bardow A, Gudmundsson K, Theodors A, Holbrook WP. Relationship between dental erosion, soft drink consumption, and gastroesophageal reflux among Icelanders. *Clinical Oral Investigations* 2004; 8: 91-6.
3. CJ Brown, G Smith, L Shaw, J Parry & AJ Smith. The erosive potential of flavoured sparkling water drinks. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2007; 17: 86–91.
4. MC Venables, L Shaw, AE Jeukendrup, A Roedig-Penman, M Finke, RG Newcombe, J Parry AJ Smith. Erosive Effect of a New Sports Drink on Dental Enamel During Exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(1):39-44
5. T Mathews, PS Casamassimo, JR Hayes. Relationship Between Sports Drinks and Dental Erosion in 304 University Athletes in Columbus, Ohio, USA. *Caries Res* 2002;36:281-287.
6. T Jensdóttir, WP Holbrook, B Nauntofte, C Buchwald, A Bardow. Immediate Erosive Potential of Cola Drinks and Orange Juices. *J Dent Res* 85(3):226-230, 2006.
7. L Shaw and AJ Smith. Dental erosion – the problem and some practical solutions. *British Dental Journal* 1998;186 (3):115-118
8. Inga B Árnadóttir, Helga Ágústsdóttir, Hólfríður Guðmundsdóttir, Hafsteinn Eggertsson, Sigurður Rúnar Sæmundsson, Sigfús Þór Eliasson, Peter Holbrook. Tooth erosion in Icelandic children, results of a nationwide study of the oral health of Icelanders– MUNNÍS. *The Icelandic Medical Journal Fylgirit* 53/2007 p62