

茶水提液对早期牙釉质龋再矿化作用的研究^①

黎淑芳¹, 黎为能², 邓敏¹, 陈海波¹, 陆海峰³, 邓文正⁴

- (1. 右江民族医学院附属医院口腔科, 广西 百色 533000 E-mail: bslshufang@126.com;
2. 右江民族医学院药学院, 广西 百色 533000;
3. 右江民族医学院化学教研室, 广西 百色 533000;
4. 广西梧州市红十字会医院口腔科, 广西 梧州 543002)

摘要: **目的** 探讨茶水提物对早期牙釉质龋的再矿化作用。**方法** 30个牙釉质块随机分为茶水提液组、氟化钠组及去离子水组, 建立人工龋模型后分别进入pH循环实验。肉眼观察牙釉质表面人工龋形成情况。采用显微硬度计测定各组标本脱矿前、脱矿后、pH循环后的釉质表面显微硬度值。**结果** 茶水提液组、氟化钠组及去离子水组脱矿后可见开窗区牙釉质呈白垩色。再矿化实验后, 各组表面显微硬度均较脱矿后增加($P < 0.01$); 茶水提液组及氟化钠组表面显微硬度高于去离子水组($P < 0.01$); 茶水提液组表面显微硬度高于氟化钠组($P < 0.01$)。**结论** 茶水提液具有促早期人工釉质龋再矿化的作用。

关键词: 茶叶; 植物提取物; 牙再矿化; 早期釉质龋

中图分类号: R780.1

文献标识码: A

文章编号: 1001-5817(2014)03-0331-02

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2014.03.004

Remineralization effect of Folium Camelliae water extract on incipient enamel caries

Li Shufang¹, Li Weineng², Deng Min¹, Chen Haibo¹, Lu Haifeng³, Deng Wenzheng⁴

- (1. Department of Stomatology, Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China E-mail: bslshufang@126.com; 2. College of Pharmacy, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China; 3. Department of Chemistry, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China; 4. Department of Stomatology, Wuzhou Red-cross Hospital, Wuzhou 543002, Guangxi, China)

Abstract: **Objective** To investigate the remineralization effect of Folium Camelliae water extract on incipient dental enamel caries. **Methods** Thirty dental enamels specimens were divided into a Folium Camelliae water extract group, a sodium fluoride group, and a deionized water group. After the artificial caries models were developed, the pH cycling tests were performed. The artificial caries formation in dental enamel surface were observed. The micro-hardness values in all specimens were measured by using a micro-hardness tester before demineralization, after demineralization and after pH cycling. **Results** The window area color of dental enamels were chalky in the Folium Camelliae water extract group, the sodium fluoride group, and the deionized water group after remineralization. After remineralization test, surface micro-hardness measurements in all groups elevated significantly than post-demineralization ($P < 0.01$). Surface micro-hardness measurements in the Folium Camelliae water extract group and the sodium fluoride group were higher than that in the deionized water group ($P < 0.01$). Surface micro-hardness measurements in the Folium Camelliae water extract group were higher than that in the sodium fluoride group ($P < 0.01$). **Conclusion** Folium Camelliae water extract can enhance remineralization of artificial incipient enamel caries.

Key words: Folium Camelliae; plant extracts; tooth remineralization; incipient enamel caries

龋病是发生在牙齿硬组织的一种慢性细菌性疾病, 发病率高, 分布广, 严重影响人类口腔及全身健康。含氟制剂的使用是目前龋病预防最常用的方法, 但由于存在着安全风险问题, 其在临床上的应用具有明显的局限性。因此, 寻找新的安全、有效的防龋天然植物成为研究的重点。

茶是世界三大无酒精饮料之一, 其中含有茶多酚、生物碱、糖类、氨基酸、茶色素、皂苷、氟以及维生素等多种功能成分。在以往的研究中发现茶叶中所含的茶多酚对抑制多种口腔致病菌的生长发育和产酸都具有较强的作用^[1-2]。但对早期釉质龋的再矿化作用如何, 目前鲜有报道。本研究通过体外实验

对茶水提取物进行人工早期釉质龋的再矿化作用研究, 进一步明确茶的防龋功效, 为进一步分析茶防龋机制提供实验依据。

1 材料和方法

1.1 牙釉质标本的制备和分组 选择因正畸新鲜拔除的前磨牙, 选取15颗无龋损无隐裂无充填物者, 超声清洗, 于颈部分离冠根, 去除软组织, 纵劈牙冠成两部分。30个牙釉质标本随机分为3组, 即: ①茶水提液组; ②氟化钠组; ③去离子水组, 每组10个。留颊或舌面约4 mm × 4 mm 开窗区, 其余部分用指甲油封闭。

1.2 茶水提液的制备及氟含量的测定 选取广西凌云白毫茶

① 基金项目: 百色市科学研究与技术开发计划项目(百科计字[2007]6号)

(绿茶,一级凌螺春),500 g茶叶用100℃沸水浸提4次,每次10 min,合并茶提取液后先用脱脂棉过滤,然后在低于70℃下用旋转蒸发仪进行浓缩,获得水提浓缩液。采用氟离子选择电极法测定氟含量,氟离子浓度为2.0 mg/L。

1.3 各种处理液的配制

1.3.1 氟化钠(NaF)的配制 NaF分析纯加蒸馏水配制与茶水提物相同浓度的氟化钠溶液(2.0 mg/L)。

1.3.2 脱矿液的配制^[3] 2.2 mmol/L Ca(NO₃)₂、2.2 mmol/L KH₂PO₄、50 mmol/L CH₃COOH、5.0 mmol/L NaN₃、0.5 mg/L NaF,pH=4.5。

1.3.3 再矿化液的配制^[3] 1.5 mmol/L CaCl₂、0.9 mmol/L KH₂PO₄、130 mmol/L KCl、1.0 mmol/L NaN₃、20 mmol/L HEPES,pH=7.0。

1.4 人工龋实验 采用脱矿液法形成人工龋模型。将预备好的釉质标本放入盛有脱矿溶液的玻璃器皿中,37℃水浴恒温,每天更换脱矿液,脱矿72 h。

1.5 pH循环实验^[4] 将茶水提液组、氟化钠组、去离子水组,每组10个样本进行体外pH循环实验。实验溶液、再矿化液及脱矿溶液每次均按每个标本10 ml加入。每日循环包括4 h脱矿1次,等量的去离子水、氟化钠、茶水提液处理6 h,再浸入等量再矿化液中过夜。每换一种处理液前用200 ml去离子水振荡冲洗5 min,连续循环10 d。整个循环完成后,所有标本经去离子水冲洗10 min后,贮存于4℃含0.05 mmol/L麝香草酚的去离子水中待检。

1.6 牙釉质表面显微硬度(surface microhardness,SMH)测定

在实验初始、脱矿后及再矿化实验后,用显微硬度计测量釉质表面显微硬度。将标本置于显微硬度计下(Knoop压头,载荷10 g,保持15 s),于每个样本釉质开窗区中央垂直测5个点,每个点相距100 μm,取平均值。

1.7 统计学方法 采用SPSS 15.0软件进行统计分析,组内实验前后SMH的比较采用配对t检验,各组间SMH的比较采用单因素方差分析及两两比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肉眼观察 各组釉质块表面完整,脱矿后可见开窗区牙釉质呈白垩色,pH循环实验后茶水提液组开窗区剖面变为棕黄色,指甲油覆盖部分未见变化,去离子水组及氟化钠组未见着色改变。

2.2 牙釉质表面显微硬度测定 见表1。脱矿实验后,茶水提液组、氟化钠组、去离子水组的SMH均较脱矿前减少($t_1 = 9.660, t_2 = 12.767, t_3 = 12.050, P$ 均 < 0.001);再矿化实验后,茶水提液组、氟化钠组、去离子水组的SMH均较脱矿实验后增加($t_1 = 35.324, t_2 = 27.465, t_3 = 4.376, P$ 均 < 0.001)。组间比较表明,实验初始及脱矿实验后,茶水提液组、氟化钠组、去离子水组3组的SMH差异无统计学意义($F = 3.280, P = 0.053; F = 1.730, P = 0.196$);再矿化实验后,茶水提液组、氟化钠组、去离子水组的SMH总的来说差异有统计学意义($F = 1008.27, P < 0.001$),茶水提液组及氟化钠组SMH高于去离子水组($q_1 = 63.390, q_2 = 28.370, P$ 均 < 0.001),茶水提液组SMH高于氟化钠组($q_1 = 35.020, P < 0.001$)。

表1 各组牙釉质的表面显微硬度 ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	初始	脱矿实验后	再矿化实验后
茶水提液组	146.33 ± 1.12	136.06 ± 3.17	178.71 ± 2.11
氟化钠组	145.29 ± 1.09	134.24 ± 2.52	157.54 ± 0.92
去离子水组	145.06 ± 1.32	136.15 ± 1.93	140.39 ± 2.38

3 讨论

近几十年来,国内外一直没有间断过天然药物防龋的研究。茶可作为防龋药物,本实验采用体外静态模型-pH循环对其再矿化作用进行研究。

本研究在人工龋实验中采用人工脱矿方法,该实验虽然不能完全和自然龋损病程一样,但能模拟龋病主要的病变发生发展过程,对研究龋病发病机制、探求其防治措施有重要意义。龋病最早的表现是釉质出现白垩色不透明区,这是由于釉质的晶体间隙增大,发生了多孔性和折射率改变,这一现象提示釉质脱矿的存在^[5]。在本研究的脱矿实验中,茶水提液组、氟化钠组、去离子水组3组牙釉质块标本在肉眼观察下均可发现牙釉质表面呈白垩色,提示人工龋的形成。

有研究证明,釉质表层矿物质含量的变化与其显微硬度的改变有直接的关系,早期釉质龋的显微硬度随着釉质龋的再矿化而增加^[6]。本研究中,SMH分析结果显示再矿化实验后,茶水提液组、氟化钠组、去离子水3组SMH均高于脱矿实验后,说明再矿化修复过程在3组中均能产生。再矿化是钙、磷和其他矿物离子沉积于已经脱矿的组织重新沉淀并结晶化的过程。本实验所采用的pH循环模型是模拟口腔内条件的重要的体外研究方法,该实验可以模拟进食后细菌产酸脱矿以及之后的唾液再矿化作用,借此研究龋病的发生、发展过程。在实验中,将已经脱矿处理的釉质块放于pH循环条件下,同时添加到实验溶液的钙、磷浓度同唾液的钙、磷相似,因此pH循环实验可以体外观察再矿化的发生。

本实验结果显示茶水提液组及氟化钠组SMH高于去离子水组,这与氟离子的存在有关。茶作为防龋药物,氟为主要的有效成分之一。牙齿表层为釉质层,牙釉质的主要成分是羟磷灰石。研究表明,在釉质矿化过程中,氟离子浓度较低时,氟离子与羟磷灰石发生置换反应,形成氟磷灰石。因此,氟化物具有增加釉质的抗龋能力和促进釉质再矿化的作用^[7]。在茶水提液组及氟化钠组SMH的比较中,茶水提液组SMH高于氟化钠组。推测这一结果与茶叶中的其他成分有关。有研究证明,鞣酸能与溶液中的钙离子发生反应形成络合物,通过釉质表面微孔道渗透到龋损内部,促进钙离子沉积,从而引导部分溶解晶体增长促进了再矿化^[8]。故推测茶水提液的再矿化的作用机制除了与氟离子有关外,可能与鞣酸的存在有一定的关系。另一方面,茶叶中还含有钙、铁等微量元素,这些元素均具有参与牙齿再矿化的能力。

釉质脱矿及再矿化是在一个组成与结构复杂且不断变化的环境中进行的。本研究通过体外pH循环实验,发现茶水提液有促进早期釉质龋再矿化的作用。但茶水提物成分复杂,对于其在牙釉质再矿化的研究仍需进一步深入。

参考文献:

- [1] 肖悦,刘天佳,黄正蔚,等.茶多酚对口腔细菌致龋力影响的实验研究[J].广东牙病防治,2002,10(1):4-6.
- [2] Van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, et al. Longitudinal changes in microbiology and clinical periodontal variables after placement of fixed orthodontic appliances[J]. J Periodontol, 2008, 79(11):2078-2086.
- [3] Vieira AE, Delbem AC, Sasaki KT, et al. Fluoride dose response in pH-cycling models using bovine enamel[J]. Caries Res, 2005, 39(6):514-520.
- [4] 戴啊师,蔡春木,蓝海.天然药物隔山消促进釉质再矿化的研究[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2007,17(11):635-637.
- [5] 樊明文,边专.龋病学[M].北京:人民卫生出版社,2003:165-175.
- [6] 楚金普,周学东.牙齿硬组织脱矿与再矿化的研究方法[J].国外医学:口腔医学分册,2006,33(1):3.
- [7] 李玲.氟化物的防龋作用[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2001,11(2):123-125.
- [8] 郑翼,邹玲,李伟.五倍子化学组分对脱矿牙釉质再矿化的影响[J].广东牙病防治,2013,21(7):359-363.

收稿日期:2014-05-19