译文

日本 15–89 岁成人不同牙齿和牙面类型侵蚀性牙齿磨损的情况

Erosive Tooth Wear Among Different Tooth Types and Surfaces in Japanese Adults 15 to 89 Years Old

Yuichi Kitasako / Yoshiyuki Sasaki / Tomohiro Takagaki / Alireza Sadr /Junji Tagami

原载　Oral Health Prev Dent 2017; 15: 357-364.（英文）

吴慧竞　译　　郑树国　审

摘　要

目的：全面评估日本各年龄层成年人颊面、切端／咬合面和腭／舌面的侵蚀性牙齿磨损的患病率。**材料和方法：**研究包括了日本东京 1108 名 15 至 89 岁的成年人。研究要求受试者完成一份营养相关的自我管理问卷。两名测试者用改良的 Smith–Knight 牙齿磨损指数对全口牙齿的颊面、切端／咬合面和腭／舌面的牙齿磨损状况进行了评估。那些经常摄入酸性食物或饮料，或患有胃反流的患者，同时至少有一颗牙齿原本光滑的釉质表面变成磨损面的患者，被纳入侵蚀阳性组，其余被纳入侵蚀阴性组。**结果：**26.1% 的受试者被纳入侵蚀阳性组。颊面，上下颌前牙区的磨损进展最为明显，尤其是最年轻的年龄组（15–39 岁）。切端／咬合面，在侵蚀阳性组的中年组（40–49 岁）观察到了早期牙本质暴露。腭／舌面，最为明显的磨损进展主要发生在侵蚀阳性组的 30–39 岁和 50–59 岁的上颌前牙区，但其患病率低于其他牙面。**结论：**日本各年龄层成年人的侵蚀性牙齿磨损的患病率取决于牙齿类型和表面。

1　引言

牙齿磨损是一种多因素的情况，不同致病因素的作用不能单独确定。牙齿侵蚀被定义为牙齿表面暴露于外源或内源酸，引起的病理性、慢性、局部牙齿硬组织丢失，是酸蚀和机械性牙齿磨损例如磨损或磨耗造成的临床综合效应。侵蚀性牙齿磨损预计会随着年龄的增长和饮食酸化而发展。亚洲国家已经历快速发展和现代化，这也带来了饮食文化的

译者单位　北京大学口腔医院
北京市海淀区中关村南大街 22 号　100181

变更——人们的饮食和生活方式更加西化。随着亚洲许多国家的人口老龄化，有健康意识的成年人越来越多。这些人可能把每天食用酸性食物作为健康饮食的一部分，因而提高了牙齿腐蚀的临床风险。

据报道，侵蚀性牙齿磨损的易感性因个体、牙齿和牙面类型的不同而不同。有关牙齿侵蚀分布的研究表明上颌切牙的患病率较高，其次是儿童和青少年的下颌切牙和第一磨牙。磨牙主要出现在咬合面，上颌切牙则为唇面。这两个牙位好发的原因可能是作为首先萌出的恒牙，它们暴露于内外源病因的时间更长。

由于侵蚀性牙齿磨损在临床上与其他类型的牙齿磨损共存，例如磨损和磨耗。因此普遍认为，牙齿的磨损可能会随着牙齿侵蚀而加速，具体情况可能取决于不同的牙齿类型、牙面和生命阶段。纵向观察研究已经通过跟踪个体牙齿磨损进展验证了这种临床可能性。然而，这种长期观察可能会给研究者和受试者带来额外的负担。为了解牙齿磨损和牙齿侵蚀之间可能的联系，在临床研究中不仅要评估牙齿的光滑面，还要评估咬合面或切端。从流行病学的角度来看，关注受试者年龄与受影响部位的全口观察数据可能有助于理解这种情况的复杂性。

在我们之前一项对日本各年龄层成人进行的流行病学调查中，26.1% 的人有侵蚀性牙齿磨损的迹象。然而，不同年龄层的不同牙齿和牙面侵蚀性牙齿磨损的患病率尚未报告。因此，这项横断面观察研究的目的即在于根据获得的日本广泛年龄层的成年人的全口数据，评估颊面、切端 / 咬合面和腭 / 舌面侵蚀性牙齿磨损的年龄特异性患病率。

2 材料和方法

这项研究包括 2012 年 8 月至 2013 年 7 月期间在日本东京市中心四家牙科诊所定期就诊的 15 至 89 岁的受试者。纳入标准包括：健康状况良好、能理解和阅读问卷，以及至少四颗符合条件的牙齿（无修复体）。排除标准为：佩戴正畸矫治器、患有牙关紧闭症、目前口内任意四颗牙齿上有全冠修复体以及在过去 24 小时内服用了止疼药或接受了口服局部麻醉。研究方案经东京医科大学伦理委员会（第 676 号）批准，每位受试者都签署了知情同意。

临床和问卷调查均按照之前研究的描述进行。简而言之，招募受试者并获得知情同意，然后由两名经过培训和校准的检查人员中的一名在牙科手术椅上检查他们的牙齿。口内与口外检查人员均对 50 个不同病例进行了评估，以此作为 Kappa 一致性检验。口外一致性检验的 kappa 值为 0.95（YK）和 0.93（TT），口内为 0.86（YK/TT）。我们根据 Smith–Knight 牙齿磨损指数（TWI）和 Fares 等人的指数，建立了一个改进的牙齿磨损指数。并根据 TWI 用暴露病变的颜色表示深度和横向扩展，作为对牙本质暴露进行的评分。对牙釉质和牙本质表面结构或解剖结构的变化采用 8 分制评分：0：无磨损；1：牙釉质损失小于 10%；2：牙釉质损失 10% 到 1/3；3：牙釉质损失大于 1/3 但小于 2/3；4：牙釉质损失超过 2/3，无牙本质暴露；5：牙本质损失小于 1/3；6：牙本质损失大于 1/3 但小于 2/3；7：牙本质损失超过 2/3，在髓腔周围可见继发性牙本质形成。除第三磨牙外，所有现有牙齿均记录了因磨损导致的颊面、咬合面 / 切端和腭 / 舌面而产生的任何变化。如果对正确的分数有疑问，则记录下讨论中较低的分数。

受试者还要完成一份营养相关的自我管理问卷。这些问题询问了酸性饮料（碳酸软饮料、果汁、醋饮料）、酸性食品（苹果、桔子、葡萄柚、柠檬）和其他营养习惯（如饮用牛奶）的摄入情况。受试者通过选择“几乎每天：每周 5 天或更多”、“有时：每周 1 至 4 天”和“从不”来表示摄入频率。调查问卷的最后一部分是系统性疾病的相关问题，包括胃病、口腔卫生和吸烟、磨牙症等习惯。

将获得的受试者临床数据分为两组进行进一步分析。若受试者在调查问卷中报告每日摄入酸性食物或饮料或患胃反流，并确定至少有一颗牙齿得分高于 2 分，则将其纳入侵蚀阳性组，其他受试者则纳入侵蚀阴性组。为了评估牙釉质和牙本质中侵蚀性牙齿磨损的患病率，磨损—磨耗—侵蚀三者的复杂病变包括在内。采用卡方检验或 Fisher 精确检验来分析同一年龄段侵蚀阳性组和侵蚀阴性组之间差异的显著性。当不超过 20% 的因子在列联表中的预期值小于 5 时，采用卡方检验；否则采用 Fisher 精确检验。显著性水平设为 0.05。除了 Fisher 精确检验，使用 JMP 10.0.2 统计软件（SAS 研究所；美国北卡罗来纳州卡）进行统计分析。使用基于 Mehta 方法的计算机程序进行 Fisher 精确检验。

3 结果

共招募了 1126 名成年人，根据排除标准排除了 18 名，本研究共纳入了 1108 名成人。总体来说，26.1% 的参与者（290 人，平均年龄 45.8 岁，范

围 18–83 岁）被纳入侵蚀阳性组，因为他们至少有一颗酸蚀相关的牙齿得分高于 2。胃病的患病率为 3.5%（39 人，平均年龄 46.9 岁，范围 19–76 岁）。

表 1 显示了颊面磨损指数的分布。在 15–29 岁和 30–39 岁年龄组，侵蚀阳性组和阴性组差异有统计学意义（P ＜ 0.05）。在 15–49 岁年龄组，侵蚀阴性组中受试者颊面磨损评分为 0 的比例显著高于侵蚀阳性组。对于 40–49 岁和 50–59 岁年龄组的样本量来说，进行 Fisher 精确检验计算超过了计算机的记忆限制，因此没能进行统计分析。同时，上下颌前牙区釉质磨损的评分高达 3 分。在 60–69 岁和 70–89 岁年龄组，侵蚀阳性组和阴性组之间的上颌前牙区评分有统计学差异。然而，40% 的后牙由于全冠修复或缺失而无法进行磨损检查。

表 2 显示了咬合 / 切端磨损指数的分布。在 15–59 岁年龄组中，除 50–59 岁组的下颌前牙磨损情况外，其余侵蚀阳性组与阴性组之间差异都有统计学意义（P ＜ 0.05）。在 40–49 岁组中，侵蚀阳性组和阴性组上下颌前牙磨损情况均有统计学差异。然而，就 50–59 岁组的下颌前牙而言，侵蚀阳性和阴性组之间没有统计学差异。在 60–69 岁和 70–89 岁年龄组，上颌牙齿的侵蚀阳性和阴性组之间存在统计学差异（P ＜ 0.05）。

表 3 给出了舌 / 腭面磨损分数的分布。除上颌

表 1　各年龄及地区的颊面磨损指数结果

	得分	15–29 岁		30–39 岁		40–49 岁		50–59 岁		60–69 岁		70–89 岁	
		EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)
		n=59	n=132	n=48	n=134	n=45	n=144	n=41	n=141	n=48	n=139	n=49	n=128
上颌	0	29.1	54.4	21.9	54.9	15.2	52.9	19.9	39.5	17.0	27.8	3.7	16.
前牙	1	20.0	13.9	14.2	13.8	11.5	9.9	12.2	14.5	10.1	11.0	12.9	10.8
	2	17.5	7.1	22.2	8.5	24.4	8.9	23.6	10.6	21.5	10.3	23.8	11.8
	3	3.7	0.9	10.8	2.5	11.1	2.4	19.5	4.8	17.7	5.3	23.8	6.3
	4	0.3	0.0	0.7	0.0	1.1	0.0	1.2	0.4	1.4	0.4	5.1	0.5
	5–7	0.3	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	3.7	0.0
	NA	29.1	23.7	30.2	20.3	34.8	25.9	23.6	29.8	32.3	45.2	26.9	53.8
	p	＜ 0.001*		＜ 0.001*†		x		x		＜ 0.001*†		＜ 0.001*†	
上颌	0	53.8	70.1	49.5	66.4	39.4	62.3	28.4	49.2	31.3	34.3	15.8	24.4
前磨牙和磨牙	1	13.6	9.5	20.8	10.5	13.1	10.6	30.2	12.2	19.5	9.0	24.5	12.6
	2	1.9	0.9	2.3	1.0	4.2	1.2	4.6	1.2	4.4	1.9	6.1	3.1
	3	0.2	0.0	0.5	0.1	0.6	0.3	0.9	0.1	1.8	0.3	1.3	0.5
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
	5–7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	2.3	0.0
	NA	30.5	19.5	26.8	21.9	41.4	25.5	35.7	37.1	43.0	54.6	49.7	59.4
	p	＜ 0.001*†		＜ 0.001*†		＜ 0.001*		＜ 0.001*		＜ 0.001*		x	
下颌	0	38.4	63.8	33.0	71.5	28.5	68.9	24.8	55.4	28.8	53.7	17.4	31.9
前牙	1	22.3	17.6	22.6	14.7	13.3	12.3	15.4	16.3	21.9	14.3	19.4	17.6
	2	23.7	10.2	28.8	7.9	27.0	10.3	33.7	14.8	26.7	17.4	36.7	19.1
	3	5.1	0.5	7.6	2.4	14.4	2.8	17.5	4.9	12.5	3.5	16.3	6.1
	4	0.0	0.0	0.7	0.0	0.4	0.0	3.7	0.0	0.0	0.2	0.3	0.3
	5–7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.1	0.4	0.5	0.0	0.4	1.4	0.7
	NA	10.5	7.9	7.3	3.5	14.4	5.6	4.5	8.2	10.1	10.5	8.5	24.3
	p	＜ 0.001*†		＜ 0.001*†		x		x		x		x	
下颌	0	62.7	72.4	52.9	67.4	46.1	62.2	33.8	43.3	27.6	36.0	17.3	24.4
前磨牙和磨牙	1	12.5	11.7	22.1	12.9	17.5	11.2	29.3	12.4	18.2	9.6	31.6	14.5
	2	2.1	0.6	4.4	1.1	2.8	1.1	3.7	2.0	4.7	2.1	5.4	2.5
	3	0.0	0.4	0.5	0.2	0.3	0.2	1.5	0.7	1.3	0.5	0.8	0.7
	4	0.2	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.2	0.5	0.5	0.3	0.0
	5–7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.1	1.2	0.4	0.3	0.4	0.8	0.1
	NA	22.5	14.9	20.1	18.3	31.1	25.2	30.5	41.0	47.4	50.8	43.9	57.8
	p	＜ 0.001*†		＜ 0.001*		＜ 0.001*		x		x		x	

EP：侵蚀阳性组；EN：侵蚀阴性组；*：p ＜ 0.05；+：卡方检验；x：无统计分析；NA：磨损指数无法统计

表 2　各年龄及地区切端 / 咬合面磨损指数结果

	得分	15–29 岁		30–39 岁		40–49 岁		50–59 岁		60–69 岁		70–89 岁	
		EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)	EP (%)
		n=59	n=132	n=48	n=134	n=45	n=144	n=41	n=141	n=48	n=139	n=49	n=128
上颌	0	4.8	9.0	1.4	2.0	0.7	4.9	0.4	2.8	1.0	0.3	0.7	1.0
前牙	1	23.7	26.3	7.6	18.1	5.5	9.1	4.5	4.7	2.4	2.0	2.7	1.7
	2	27.1	27.5	32.3	34.1	20.4	26.3	22.8	23.2	11.5	12.6	9.2	8.5
	3	19.5	16.8	18.4	16.3	11.9	13.4	13.4	12.8	7.6	5.6	9.9	6.4
	4	7.9	6.1	6.6	6.7	7.4	8.7	8.2	7.6	5.6	6.8	5.4	3.7
	5–7	8.5	7.2	22.9	17.7	37.4	23.6	39.8	29.4	49.3	35.7	55.1	30.6
	NA	8.5	7.2	10.8	5.1	16.7	14.0	11.0	19.5	22.6	35.9	17.0	48.2
	p	0.149†		< 0.001*†		< 0.001*†		< 0.001*†		< 0.001*†		< 0.001*†	
上颌	0	0.8	10.3	0.8	4.9	1.4	4.9	1.2	3.4	0.3	1.5	0.5	1.1
前磨牙和磨牙	1	34.5	40.3	21.1	33.0	10.8	20.4	9.5	11.1	7.0	3.8	1.3	3.4
	2	25.8	20.4	31.8	31.0	30.6	28.8	26.8	26.8	21.1	15.7	9.2	10.3
	3	10.8	8.3	10.7	7.6	12.8	12.7	10.7	12.7	10.7	10.6	13.0	9.8
	4	3.0	1.8	4.7	2.7	3.9	4.4	3.0	3.8	3.4	4.9	4.3	5.9
	5–7	3.6	1.5	9.9	5.4	11.9	7.6	15.2	8.6	15.6	12.8	21.9	11.3
	NA	21.4	17.3	21.1	15.5	28.6	21.3	33.5	33.7	41.9	50.7	49.7	58.3
	p	< 0.001*†		< 0.001*†		< 0.001*†		< 0.001*†		< 0.001*†		< 0.001*†	
下颌	0	3.9	9.5	3.8	3.1	0.4	3.2	0.4	1.5	0.0	0.6	0.0	0.3
前牙	1	25.4	22.2	7.3	16.9	5.2	8.9	2.9	3.9	1.0	1.9	1.0	1.1
	2	28.0	28.2	25.4	30.0	12.6	24.4	17.9	17.3	6.3	6.4	5.5	3.9
	3	22.3	20.1	21.5	19.8	17.4	17.4	13.4	13.0	11.5	8.4	6.1	6.0
	4	10.2	8.5	8.7	8.6	10.7	9.7	10.6	8.3	4.9	6.1	3.4	4.6
	5–7	10.2	9.6	31.6	20.9	50.4	33.6	53.3	50.6	74.0	70.3	76.9	59.9
	NA	0.0	2.0	1.7	0.8	3.3	2.9	1.6	5.4	2.4	6.3	7.1	24.2
	p	0.004*		< 0.001*†		< 0.001*†		0.125†		0.059		x	
下颌	0	0.8	11.8	2.3	7.0	1.1	7.6	1.5	3.9	0.8	2.2	0.0	0.9
前磨牙和磨牙	1	46.6	48.7	26.0	38.3	21.1	22.7	11.3	15.6	8.6	6.0	3.8	6.9
	2	22.9	17.4	29.2	24.1	20.8	25.3	21.6	19.8	17.7	14.0	12.2	8.8
	3	8.7	5.7	9.6	8.4	9.4	9.2	11.0	9.0	8.6	8.5	9.4	7.0
	4	1.1	0.8	2.9	2.3	5.6	3.4	4.6	3.5	2.9	4.3	4.8	3.7
	5–7	4.4	2.1	13.0	6.1	17.2	8.9	20.1	9.7	15.9	15.4	25.0	16.1
	NA	15.5	13.5	16.9	13.8	24.7	22.8	29.9	38.6	45.6	49.6	44.6	57.6
	P	< 0.001*†		< 0.001*†		< 0.001*†		< 0.001*†		< 0.001†		< 0.001*†	

EP：侵蚀阳性组；EN：侵蚀阴性组；*：$p < 0.05$；+：卡方检验；x：无统计分析；NA：磨损指数无法统计

表 3　各年龄及地区舌 / 腭面磨损指数结果

	得分	15–29 岁		30–39 岁		40–49 岁		50–59 岁		60–69 岁		70–89 岁	
		EP (%) n=59	EP (%) n=132	EP (%) n=48	EP (%) n=134	EP (%) n=45	EP (%) n=144	EP (%) n=41	EP (%) n=141	EP (%) n=48	EP (%) n=139	EP (%) n=49	EP (%) n=128
上颌	0	92.1	92.3	80.6	93.3	69.3	80.8	76.4	76.1	67.7	59.1	56.5	46.1
前牙	1	1.4	1.8	0.7	1.5	4.8	2.3	5.3	1.1	5.9	1.9	6.5	2.2
	2	0.8	0.9	3.8	1.1	4.8	1.1	4.5	2.3	2.1	2.2	11.2	2.1
	3	0.0	0.1	1.7	0.0	1.1	0.1	2.0	0.2	0.3	0.5	3.7	1.2
	4	0.6	0.0	0.3	0.0	1.5	0.6	0.8	0.0	0.3	0.4	1.4	0.6
	5–7	0.3	0.0	2.8	0.1	3.3	1.3	0.0	0.7	1.7	0.4	3.4	1.3
	NA	4.8	4.9	10.1	4.0	15.2	13.9	11.0	19.6	21.9	35.6	17.3	46.5
	p	0.338		< 0.001*		< 0.001*		< 0.001*		< 0.001*		< 0.001*†	
上颌	0	83.1	90.4	79.4	87.8	64.4	79.2	66.8	66.0	55.7	49.2	44.9	38.6
前磨牙和磨牙	1	2.8	0.4	1.3	0.2	1.9	1.1	0.9	0.3	0.8	0.4	2.0	0.4
	2	0.0	0.1	1.0	0.0	1.1	0.3	1.2	0.4	0.5	0.1	0.3	0.6
	3	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3	0.2	0.3	0.0
	4	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.6	0.1	0.0	0.1	0.5	0.1
	5–7	0.0	0.1	0.0	0.0	1.7	0.1	0.0	0.4	0.5	0.0	1.0	0.2
	NA	14.2	9.0	17.2	12.0	30.6	19.3	30.5	32.9	42.2	50.1	51.0	60.2
	p	< 0.001*		< 0.001*		< 0.001*		0.066		< 0.001*		< 0.001*	
下颌	0	95.0	97.4	95.8	99.2	95.2	94.8	97.2	94.1	95.5	91.1	90.8	76.3
前牙	1	2.0	0.6	1.4	0.0	1.1	0.9	1.2	0.5	0.3	0.9	0.7	0.5
	2	1.1	0.1	1.0	0.1	0.4	1.2	0.8	0.0	0.3	0.8	0.3	0.4
	3	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0
	5–7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.5
	NA	1.4	1.9	1.8	0.6	3.3	3.1	0.8	4.7	3.5	7.2	8.2	22.0
	p	0.005*		< 0.001*		0.758		0.002*		0.040*		< 0.001*	
下颌	0	90.0	93.1	85.2	88.6	72.5	79.3	73.5	62.2	54.9	50.2	54.6	43.8
前磨牙和磨牙	1	0.0	0.7	1.0	0.4	0.8	0.1	0.6	0.2	0.0	0.2	0.3	0.1
	2	0.8	0.0	0.0	0.0	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0
	3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5–7	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.8	0.1
	NA	8.3	6.2	13.5	11.0	24.7	20.5	25.6	37.5	45.1	49.5	44.1	56.1
	p	< 0.001*		0.051		< 0.001*		< 0.001*		0.477		< 0.001*	

EP：侵蚀阳性组；EN：侵蚀阴性组；*：$p < 0.05$；+：卡方检验；x：无统计分析；NA：磨损指数无法统计

前牙外，侵蚀阳性组和阴性组在所有年龄组和牙齿类型中均观察到少量牙釉质磨损，这显示出了相当比例的磨损损伤。30–39 岁，侵蚀阳性组与阴性组在上颌前牙区存在统计学差异（$P < 0.05$）。

4　讨论

由于在本研究之前，日本没有关于牙齿磨损或侵蚀的全口患病率数据。因此我们收集并分析了各年龄层超过 1000 名受试者的全口数据，以确定侵蚀性牙齿磨损情况。我们选择那些在牙科诊所就诊的受试者，是为了避免他们被故意导向非磨损组或严重磨损组。我们之前的研究给出了总体的特定年龄的腐蚀磨损数据。但据我们所知，目前的横断面研究可能是第一个评估日本成年人侵蚀磨损的研究，也是第一个报告特定年龄下牙齿和牙面类型相关的腐蚀磨损患病率差异的研究。

在所有年龄段的侵蚀阳性组中，侵蚀性牙齿磨损的患病率与牙齿和牙面类型有关。在颊面，前牙区牙齿磨损的临床状况比后牙更明显。在切端／咬合面，年龄≥ 40 岁的前后牙牙齿磨损之间进展存在差异。这一差异可以解释为因口内位置或修复体状态（如全冠）不同产生的生理性牙齿磨损不同。因为相比前牙，后牙更常缺失或有全冠修复体。其余牙齿的数量和口内位置也可能对侵蚀性牙齿磨损产生影响。应考虑进一步分析这些因素对切端／咬合面磨损的影响。另一方面，由于腭／舌表面的磨损率低于其他牙面，我们很难讨论牙齿类型在腭／舌面磨损状况的差异。

正如我们之前的研究所述，确定侵蚀性牙齿磨损的方法分为两个阶段：一份确定侵蚀相关性的问卷调查，一个改良的牙齿磨损指数（TWI）和 Fares 等提出的一个在全口记录中评估牙齿磨损的指数。Fares 等的指数基于 TWI 指数，并且符合基本腐蚀磨损检验（BEWE）。能用来分别评估牙釉质和牙本质的损耗。然而 TWI 指数可能高估了牙齿磨损量，因为它将牙本质的磨损或深度变化分为 3 个等级，而釉质的变化仅记录为一个等级。评估牙釉质／牙本质或仅牙本质暴露的简化评分系统不能解释各不同年龄段的特异性。在本研究中，评分 4（牙釉质大量流失但无牙本质暴露）的患病率很低，尤其是在所有牙齿类型的颊面和舌／腭面，可能是因为从严重的牙釉质磨损到牙本质暴露的转变是一个快速连续的过程。在评估牙面磨损程度时，会记录磨损最深的区域作为磨损的评分。因此当牙本质暴露于表面时，就会出现较大量的釉质磨损。当考虑到切端／咬合面的腐蚀性牙齿磨损时，酸以外的因素可能在其中起了主要作用。Ganss 等人 12 表明，窝状或沟槽状的切端／咬合面牙体组织损失不是病理的牙齿腐蚀，但可以解释为酸加速了磨损／褪色。

为了阐明牙齿磨损与侵蚀的关系，我们比较了各年龄层侵蚀阳性与阴性组的临床结果。一个重要的发现是在 40–49 岁的侵蚀阳性组，上下颌前牙的切端出现了早期牙本质暴露。此外，说到 40–49 岁年龄组磨牙的腭面磨损进展，侵蚀阳性组和阴性组之间也存在显著差异。这一中年人群早期的牙本质暴露可能反映了他们长期酸性饮食的影响。对于侵蚀阳性的个人来说，早期牙本质暴露的诊断对于他们采取适当的治疗方法和作为评估牙齿磨损进展速率的一个预后因素来说可能很重要。

尽管在前牙的唇面、切端和腭／舌面上都观察到了侵蚀性牙齿磨损，但最频繁的还是发生于切端的侵蚀性牙齿磨损，这也与其他研究一致（图 1）。在我们之前的研究中，酸性食物和饮料摄入的类型与年龄有关。碳酸饮料和果汁被发现与年轻受试者（15–39 岁）的牙齿侵蚀相关，老年受试者（60–89 岁）则与柑橘类水果有关。高频率（每周超过 5 天）和持续的酸接触可能决定侵蚀性病变的发展和进展。当唾液流量有限时，酸性食物和饮料的高摄入会严重影响前牙的唇面和切端。口呼吸也会影响前牙的侵蚀性磨损患病率。但还需要进一步的临床研究来评估口腔内唾液流量或口呼吸对前牙磨损程度的影响。

我们的发现应该在一些局限性的背景下加以考虑。对于 60 岁以上年龄组的前磨牙和磨牙病变，超过 40% 的牙齿无法评估，因为它们要么有全冠修复体要么缺失。对于切端／咬合面和舌／腭面，有些病例的得分大于 4，甚至在侵蚀阴性组。生理性磨损是一个不可逆的过程，它随着年龄的增长而增加。结果表明，无论是侵蚀阳性和阴性组，在这些年龄段受牙釉质和牙本质磨损的影响相似。然而，检查表面的生理和侵蚀性牙齿磨损都可能被修复体所掩盖。

不同地理位置或国家的当地习惯可能影响牙齿侵蚀的病因和管理。例如，黑醋的 ph 值在 2.9 到 3.1 之间（未公布数据），它在日本被越来越多地用作保健饮料，但在亚洲以外的国家却并不那么受欢迎。这项研究是在东京进行的，那里有 1300 多万各社会经济阶层的人居住。然而，本研究并未考虑这些

图 1　a）典型的釉质侵蚀磨损。一名经常饮用运动饮料的 67 岁受试者颊面的侵蚀性牙齿磨损。表现为光滑、暗淡的釉面。
b）典型的牙本质侵蚀磨损。一名经常食用橙子的 64 岁受试者切端的侵蚀性牙齿磨损。能明显观察到牙本质暴露。
c）典型的牙本质侵蚀磨损。一名 34 岁受试者的腭面有侵蚀性牙齿磨损，他经常食用添加糖醋和黑醋的食物。可见沿牙龈边缘的牙釉质完整，但有部分牙本质暴露。
d）典型的牙本质侵蚀磨损。一名经常饮用黑醋的 56 岁受试者咬合面出现了腐蚀性磨损。能明显观察到窝状及沟槽状的牙本质暴露。

因素。另一方面，尽管在腭／舌表面观察到的由胃酸引起的腐蚀性牙齿磨损与其他报告一致，但其患病率（3.5%）低于一般人群数据，一般人群数据指出 4%–7% 的成人受到胃食管反流的影响。最后，由于本研究是一项横断面观察调查，很难确定年龄究竟如何影响牙齿磨损的进展。由于牙齿磨损会长期累积，因此需要进一步的纵向临床研究来考虑长期酸性饮食或高频酸性饮食（如超过 5 天／周）对腐蚀性牙齿磨损的影响。

牙齿磨损可能会增加牙齿脱落的风险，从而影响牙列的寿命，因此需要对患者个体进行临床治疗。牙科医师应了解牙齿磨损发展的特定年龄差异和趋势，以及不同牙面上牙齿磨损和侵蚀的关系。有时在牙釉质早期磨损阶段，医师可能无法察觉侵蚀性牙齿磨损。而当侵蚀发展到牙本质暴露时，侵蚀速度会更快。因此，为了能让牙科医师有效管理牙齿磨损，对有侵蚀性磨损迹象的青少年进行监测是非常重要的。

5　结论

结果支持了牙齿磨损和牙齿侵蚀之间的联系。对于所有年龄段来说，牙齿磨损程度均取决于牙齿类型和牙齿表面类型。对颊面来说，主要在上下颌前牙区，尤其是年轻人年龄组（15–39 岁），表现出了明显的侵蚀性牙齿磨损。在切端／咬合面，侵蚀阳性组的中年组（40–49 岁）观察到了早期牙本质暴露。对腭／舌面，主要的磨损发生在 30–59 岁侵蚀阳性组中的上颌前牙区，但其患病率低于其他牙面。