牙刷的改进对牙齿疾病的影响 I

Impact of improved toothbrushes on dental disease. I.
U. P. Saxer, S. L. Yankell
原载 Quinterssence Int 1997; 28: 513 - 525. (英文)

康 军译 曹采方校

摘要 这篇综述包括关于牙刷效果试验的简史和最近有关新型牙刷试验方法的文献。所涉及的因素有牙刷柄的长短、刷毛的排列和粗细、刷头设计和刷牙方法。总结了菌斑 — 特别是关键牙面菌斑的检测方法,以及刷牙时间、方法和刷牙力量对清除菌斑的影响。试验方案中采用不同的菌斑指数、选用不同的受试牙以及受试者依从性的不同,可导致试验结果出现很大差异。因此必须仔细地选择和控制试验条件,以使试验结果具有可重复性。

临床意义

通过改进牙刷的设计,增强菌斑的清除效果,特别是舌面和邻面的效果,这是牙科医生和牙刷生产商都感兴趣的问题。

前言

当今,人们的口腔卫生习惯、营养状况和对口腔健康的态度已经发生了明显变化,对猖獗龋和快速进展性牙周炎疾患的专业治疗要求也发生了变化。通过改善口腔卫生和应用化学预防手段,即使是对高危人群,牙病也是可以控制的。虽然公众的口腔卫生措施不足,但自 1960 年以来,龋患率下降了 80% 至 90%,牙周病患病率下降了 50%。

问题是人牙可以承受多少菌斑?应该用什么工具来清除菌斑?多长时间清除一次菌斑?是否必须彻底清除全部菌斑或仅需清除一小部分?传统的牙刷和现有的研究方法尚不能显著改善隐匿牙面上菌斑的清除,特别是牙间隙的菌斑。清除隐匿牙面菌斑的研究被忽视。最近,研究人员和厂商对研制能改善邻面菌斑清除效果的新型牙刷产生较大的兴趣。

基于这些情况,特别是历来对清除邻面菌斑的忽视,旧的口腔卫生习惯的存在及新的预防措施的出现,有必要对近二、三十年来有关的研究进行总结和理解。关于这些方面的研究采用了不同的方法,不同的预知量,以及不同的测量方法。因此,难以对不同的临床研究进行直接比较。文献中的数据资料亦是重叠的。例如,某位作者可在一项试验中检测不同品牌的牙刷,同一作者(或作者之一)又将其中的一部分资料纳入另一项不同条件的试验中,得出不同的结果。

本文汇集当前有关牙刷的实验室和临床试验的信息以及口腔流行病学调查的综合结果。口腔卫生习惯的少许改善,即使菌斑并未彻底清除,就可使口腔疾病

译者:北京医科大学口腔医学院
北京海淀区白石桥路 38 号 100081

大幅度减少。牙刷设计的微小变化就可以改善邻面的清洁效果。看来大部分牙病是可以预防的。

本文分为两部分,重点是牙刷的使用对口腔卫生的作用,邻面清洁作用及对口腔健康的影响。

二十世纪初,许多文章都提及牙刷带来的副作用,甚至对牙刷作为日常用品的安全性提出质疑。相反,也有许多报告支持牙刷作为维护口腔健康的必需品。本世纪初,刷牙作为新事物使用并不普遍,人们对其怀有恐惧。但 Fones 和 Hirschfeld 在教科书中描述了正确刷窝沟点隙和邻面的必要性。Bass 等强调正确使用牙刷可以搅乱及清除邻面和接触点部位快速形成的菌斑。多数牙医认为仅用牙刷不能彻底清洁邻面,而牙线是达到接触点并清洁邻面区唯一有效的方法。当时牙刷的销售量有限。

Fosdick 报告使用不含氟牙膏在饭后立即刷牙,可减少 60% 邻面龋。这些数据支持牙医们提出的饭后刷牙、每天刷三次的建议。1958 年有报道说大多数人在早餐前和/或睡前刷牙,间隔时间太长,不足以预防与龋有关的酸的形成。在五十年代以前,对牙刷和牙线各自的作用及使用时间没有进行过特殊的试验,而那时只有束状毛牙刷和波浪状但未经磨毛的牙刷。

近三十年来,人们的口腔卫生习惯有了明显的改善,牙刷的销售量是以前的 3 至 4 倍,刷牙的次数从每天 1 次增加到平均 2 至 3 次。Gift 报告在他调查的人群中几乎每人(99% - 100%)都有一支牙刷,95 - 98% 的人刷牙。

尽管有许多被推荐的刷牙方法,但对个人的刷牙习惯没有足够的重视。Rugg - Gunn 指出儿童多为横刷牙,而成人多为竖刷牙,很少用旋转法刷牙。Lang 等指出在未进行专门的口腔卫生指导时,每个人都有自己的刷牙方法,因而总在固定的牙面残留菌斑,唇面和舌面的清除程度差别最大,而邻面则总是可见菌斑。Mombelli 等观察到远中面的细菌量高于颊舌面。

频繁刷牙的人在颊侧和线角处的边缘龈有较多创伤,可导致牙龈退缩和楔状缺损,在一定程度上也与进食酸性食物,如酸奶、水果等有关。平均刷牙时间已增加至 1 分钟。使用牙线和牙签也可导致龈退缩或邻面牙周病损。刷牙的时间和频率应按个体评价,取决于刷牙的效果、习惯、频率和用力的大小。刷牙最重要的目的是预防口腔疾病,这应是良好口腔卫生的评判标准。

判断邻面清洁作用的实验室研究

文献中有许多关于判断对邻面清洁效果或牙刷毛在模型牙之间的穿透作用的实验室设备的描述。

这些试验设备检测了刷牙方法、刷牙压力、牙齿形状以及牙刷刷毛和外形等因素的作用。有了这些信息,设计临床试验时就更有针对性,从而可减少经费和节约时间。

实验室方法也可用于检测未经训练的志愿者各自刷牙方法的效果。Volpenheim 等最近提出了一种模式,有三种不同的刷牙程序,以受试者用每种程序刷牙所用时间的百分比来评价去除仿头模牙上人工菌斑的效果,反映了不同市售牙刷对邻面的清洁作用。

牙刷设计对临床结果的影响

由于每一项实验室和临床研究都受到许多因素的影响,因此难以对其作出评判。本文对某些因素进行讨论以显示其困难所在。

1. 刷柄、角度和刷牙力量

Gower 首先论述了牙刷柄对刷牙时用力的影响。他报告刷牙力约为 330 - 400g。基于此,他建议用有一定弹性的矩形牙刷柄,当刷牙力量过大时刷柄可以弯曲。Phaneuf 等通过实验室、动物和人的试验,发现使用电动牙刷时平均力量只有 106g,是手动牙刷(Oral - B)力量的三分之一。电动牙刷清除人工菌斑的效果仅是手动牙刷的 70 - 80%,但从放大的幻灯片上测量菌斑面积来比较,电动和手动牙刷的清洁效果是相同的。实验室研究用中等力作小距离的刷牙动作(5.0mm),可使刷毛尖端从牙齿的凸面滑进邻间隙,而长距离动作(2.5cm),刷毛则不能进入邻间隙。刷毛进入邻间隙的深度和刷动的速度以及刷毛的密度和硬度也可能

有关。多位作者测得刷牙力最大可达 800g。

Allet 等将刷柄有 17° 角的牙刷与同样材质的直柄牙刷进行了比较，前者在清除菌斑方面有显著改善($p < 0.05$)。Finkelstein 和 Grossman 也报告，曲柄牙刷比直柄牙刷更有效，但这些牙刷的刷头外形和结构不同。Davies 等报告长柄牙刷 (16.9cm) 比短柄牙刷 (15.2cm) 清除更多的菌斑，而 Chong 等则认为无显著差异。刷柄的形状也很重要。Kanchanakamol 等在一项儿童的交叉试验中发现 45° 角曲柄牙刷显著优于直柄牙刷($p < 0.05$)。另一项成人的试验中比较 45° 角曲柄牙刷和直柄牙刷，随机分配使用 2 周后，发现曲柄牙刷去除的菌斑显著多于直柄牙刷。

White 发现刷牙的压力大时可减少菌斑，与上述实验室研究一致。但另一些研究则表明清除菌斑取决于刷牙的技术。

2. 刷毛修剪、动力以及刷毛的硬度和密度

牙刷毛的硬度和密度对临床效果的影响目前仍不清楚。例如 Bergenhotz 等发现用转动法 (roll method) 刷牙时，稀束牙刷与密毛牙刷之间、硬毛与软毛 (直径 0.22mm) 之间，或短头与长头之间的临床菌斑清除效果没有什么差别。转动刷牙法清除邻面菌斑的效果是不够满意的。Scully 和 Wade 发现短头硬毛牙刷(直径 0.33mm)比长头或短头密软毛牙刷(直径 0.22mm)更有效。Robertson 和 Wade 发现使用中、硬毛牙刷比软毛牙刷清洁效果好。Berdon 等发现刷毛直径为 0.18mm 的牙刷，清洁效果不如同一厂家生产的另 5 种刷毛较粗的牙刷。

Gibson 和 Wade 比较了刷毛直径为 0.22mm 和 0.18mm 的两种牙刷，发现前者清洁龈缘菌斑的效果优于后者，但差异无显著性。Beatty 等发现刷毛直径为 0.2mm 和 0.18mm 的牙刷清除菌斑无差异。在一项交叉试验中，Vomles 和 Wade 比较刷毛直径为 0.13mm 和 0.28mm 的两种牙刷，发现后者在用转动法清洁唇颊面和邻面的菌斑效果显著优于前者($p < 0.001$)。

在最近的一项研究中，Pretara - Spanedda 等对牙刷毛密度的影响进行了评价。90 名患者刷牙 7 天，所用指数是 Global 菌斑指数。3 种牙刷的刷毛长度、硬度和直径相同，而刷毛密度分别为 4.5、8.3 和 11.8 根/mm^2 结果刷毛密度高者清除菌斑效果好。3 种牙刷的菌斑清除率分别为 46%、52% 和 57%。破旧牙刷的清除效果较差。

3. 牙刷头及长度

Barnarius 等让学生和病人使用长头牙刷 (51mm) 和短头牙刷 (33mm)，刷牙时间分别为 0.5、1 和 2 分钟，比较刷牙效果和牙膏对其有否影响。刷牙 0.5 分钟后菌斑清除 39%，1 分钟后清除 40%，2 分钟后清除 60%。使用牙膏与否其结果都相似。短头牙刷更有效。这些结果未得到其他作者的认同，后者发现使用牙膏者菌斑清除率增加 30%，并可减缓菌斑形成的速率。

4. 刷牙方法

1969 年，Hendon 等比较了 3 种不同刷牙方法清洁邻面的效果。在进行全冠的牙体预备后，在全冠的远中面镶嵌一釉质块，模拟牙齿邻面，全冠用水门汀粘固就位。试验期分为 6 段，用 Bulter Gum 411 牙刷分别采用 Bass 法、竖刷法 (转动法) 和受试者习惯的方法，每颗牙齿刷 5 秒，然后取下釉质块，拍照并测量其上残留菌斑的量。结果显示用自己习惯方法刷牙清除菌斑效果明显好于用 Bass 法或竖刷法 ($p < 0.001$)。菌斑测量显示刷毛并未完全进入邻面区。

由同一组作者采用同一方法进行了两项纵向研究。先让菌斑堆积 4 天，然后用上述方法比较 11 种不同的口腔清洁方法。用牙刷和牙膏刷牙显著优于用牙刷和水；不用牙膏的手动刷牙效果优于不用牙膏的电动刷牙；用天然刷毛牙刷加牙膏显著优于用尼龙刷毛牙刷加牙膏($p < 0.05$)的刷牙效果。

刷牙方法有许多种，但在世界范围最常用的是横刷法，尽管这种方法不被大学或牙科协会所接受。转动法可能是最受推崇的，并于 1932 年被 FDI 所采纳。由于大多数人刷牙动作幅度过大，而不象 Bass 法所教的那样，因此该法可能对龈乳头有损害。然而，不刷牙所造成的问题比不正确刷牙所造成的问题要严重得多。不论采用什么方法刷牙，理想的刷牙方法应能最

大限度地进入邻间隙。

试验方案特点及影响临床结果的因素

1. 试验方案

用于检测牙刷的试验方案因研究目的不同而异。由于它可直接影响结果，因此必须经过周密的设计，并应遵循美国牙科协会所推荐的准则，以避免产生 Boyd 等所描述的那些问题，例如受试人群不匹配。

为了评价某种牙刷的邻面清洁效果，可采用过夜菌斑试验模型。它具有可重复性，并可在短时间内得出合理结果。通过清除过夜菌斑可清楚地评价各种口腔清洁方法的效果，但这样的试验不能预测长期结果，只在对数据进行直接比较时有用。此外，这种条件也是不同于正常情况的，因为大多数人每天早晨刷牙。如果在试验中早晨不刷牙，则试验后无论何方法都会有显著的改善。一种新型牙刷在与常规的手动牙刷做比较时，应能高显著水平去除菌斑($p<0.01$)。任何在刷牙前后不能体现出优越性的新设计都应被淘汰。

评价一种新的刷牙方法需很长时间，因为掌握新方法需要一段时间才能获得可靠的结果。对于刷柄或设计没什么变化的手动牙刷，试验时间应为 1－3 个月。对于有新设计的牙刷或电动牙刷，则试验时间需 6 个月，以确保受试者不仅仅是因为好奇或接受酬劳而刷牙。在短期试验中应考虑控制食谱，因为菌斑的形成与饮食有关。可通过每日饮食问卷、归还使用过的牙刷或用试验后问卷来控制受试者的依从性。

2. 菌斑染色

染色后的菌斑容易定量，可用菌斑显示剂漱口或医生进行染色。片剂或溶液染色的效果受染色时间和颊部肌肉运动的影响。可在上颌颊侧龈缘区和下颌颊尖区滴一滴染色液的方法进行菌斑染色，也可用含有染色剂的海绵块进行菌斑染色。

3. 菌斑指数

1986 年 Fischman 作了有关菌斑指数的综述，其重点为产品认可标准以及控制菌斑和龈炎。在那些研究中，先做洁治去除菌斑，并用漱口水与阳性或阴性药对照。要评价邻面菌斑的清除效果，有些指数的用途有限。因为刷牙前后邻面菌斑的平均变化量只有 0.02－0.09 单位，而在前牙改善程度则可达 1.0 单位以内，在后牙约为 1.0 单位。用肉眼评价邻面菌斑很困难，而且常用的菌斑指数对评价邻面清洁效果不够敏感。但测量菌斑面积的方法或 Benson 等提出的邻面边缘指数是有效的方法。

最近，Kleisner 和 Imfeld 回顾了一项评价邻面清洁效果的研究。所用的菌斑指数是 Greene Vermillion 指数，与总的口腔卫生指数很接近，并适用于流行病学调查。然而该指数不适用于口腔卫生良好者的邻面菌斑测量。O'Leary 等提出每颗牙测 4 个牙面的菌斑。该法对患者进行宣教有用，但不适用于检测牙刷或其他口腔清洁用具。

Ainamo 等比较了 4 种菌斑量化指数，用于研究口香糖效果。菌斑湿重、菌斑指数、菌斑范围和染色面积百分比最适用于中高量菌斑。但如果被测牙面在染色前没有吹干，则染色不完全。龈沟液也会着色，使结果不准确。

有些作者采用 Turesky 指数，可评价整个颊面或舌面的菌斑。有人对该指数进行了改良，将颊面和邻面分开，按 4 个或 6 个牙面分别计数。把 O'Leary 指数中的颊面分成 2 或 3 部分，第三部分即轴角处。下前牙面的 1/3 可算作邻面，但磨牙和上前牙的 1/3 牙面则包括一部分颊面。因此，用它来计量邻面菌斑难以取得一致性。牙膏的使用及其影响不应被忽视(图 1)。

由于刷牙前后要测量的区域应严格划分，评价邻面区菌斑比分析近远中面的菌斑更合适。采用改良 Navy 指数和 Rustogi 指数，将颊舌面准确而一致地划分成 9 个区是一项非常困难的工作(图 2a 和 2b)。

Deasy 等将 Rustogi 菌斑指数中的 D 区和 F 区分出来代表邻面区。这与其他的菌斑计数系统有所不同，但仍有约 50% 的邻面区域(A、C、H、G 区)被忽略了。D 区和 F 区并不能包括所有邻面菌斑区域。最理想的办法是观察菌斑在经洁治的干净牙面上的形成。其他指

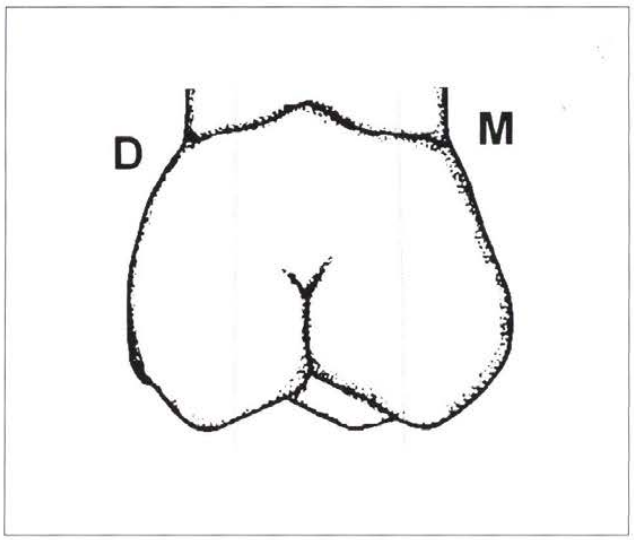


图 1 Turesky 指数将牙面分成 3 部分，D 代表远中邻面区，M 代表近中邻面区

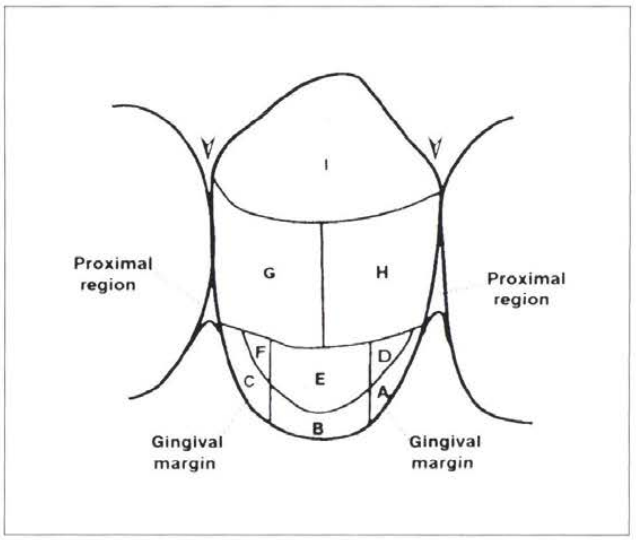


图 2a 改良 Navy 指数

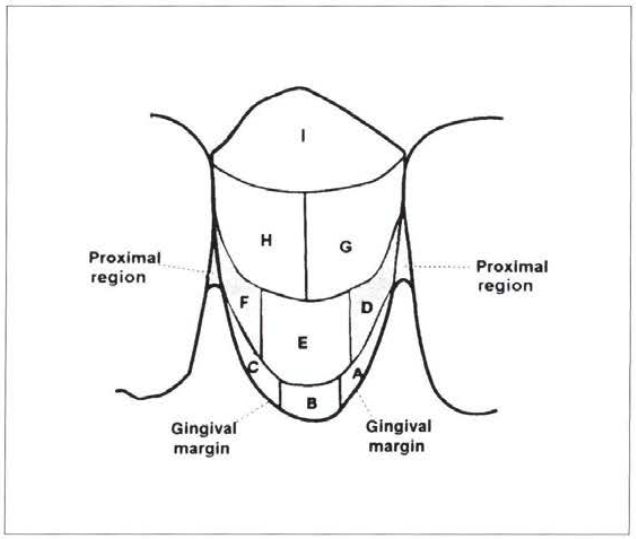


图 2b Rustogi 指数

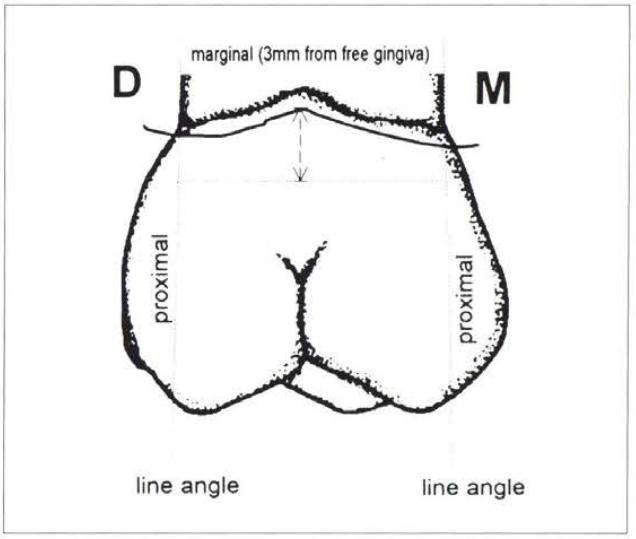


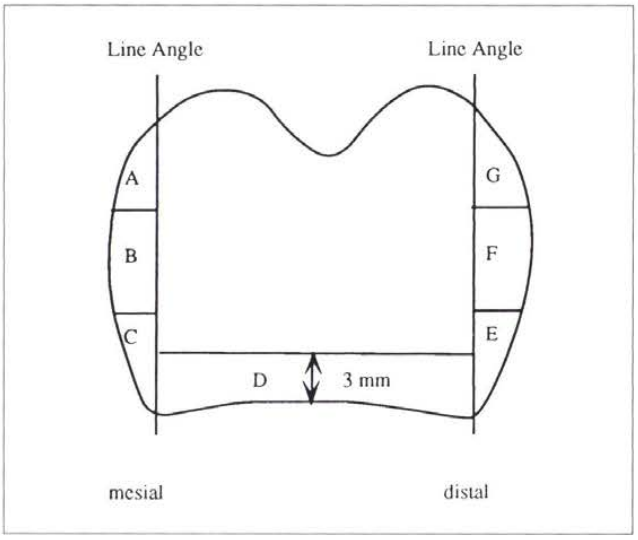
图 3 Benson 邻面边缘指数

数也遇到同样的问题。

Loe 的菌斑指数侧重沿龈缘的菌斑，它是评价龈炎的最好手段。在评价牙刷对邻面的清洁效果时，记录邻面区菌斑很重要。因为：(1)从残存菌斑点会很快形成新菌斑；(2)菌斑中有致龋和牙周病的菌群。需要一种定义明确的指数来计量隐匿部位的菌斑或通过幻灯片测量菌斑面积，现有的方法均难以精确计量菌斑。

Benson 等提出邻面边缘指数（Proximal Marginal Index)，将颊、舌面分成不相等的 3 个区：从远中邻面和近中邻面的轴角到龈乳头，以及从龈缘向上 3mm 的位于两轴角之间的龈缘区(图 3)。在该龈缘以外的平坦区不在评价的范围之内，因为刷牙者在这一区域通常没有菌斑。对这 3 个检测区域逐区用 Turesby 等的方法进行菌斑计分。试验表明检查者自身和各检查者之间的重复性和可靠性较好。为了评价牙刷邻面的清洁作用，可将 Benson 指数再分得细一些，将邻面区水平分成相等的 3 个区域(图 4)。

这个指数有 7 个检测区，可用于评价牙周治疗后牙齿邻面长度超过 10mm、牙刷可以刷到的成人患者。该指



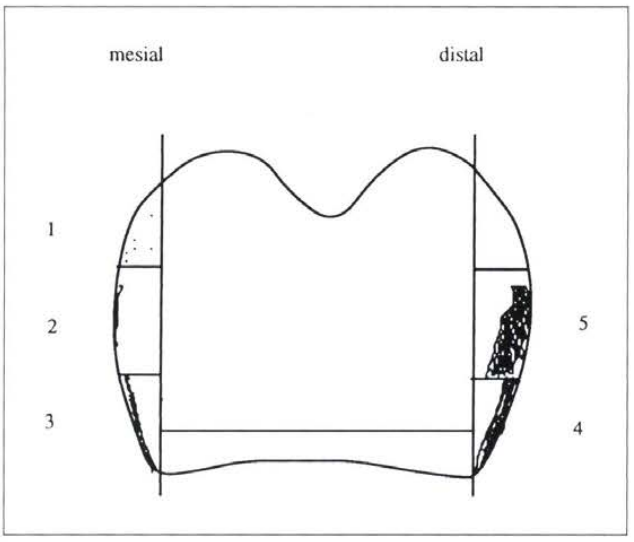


图 4 Saxer 改良的 Benson 邻面边缘指数：0 = 无菌斑；1 = 散在菌斑，小于牙面 1/3；2 = 少量不连续带状菌斑，小于牙面 1/3；3 = 菌斑达牙面 1/3；4 = 菌斑达牙面 2/3；5 = 菌斑超过牙面 2/3

数与 Meckel 提出的指数相似。将来要对邻面菌斑的清洁效果进行细微比较时，用这种方法是最好的。Davis 和 Rees 指数不易掌握且费时，而 Benson 或 Saxer 改良的较简单的方法更实用。

4. 受试牙的选择

在菌斑试验中必须慎重选择受试牙，Ramfjoid(代表)牙已证实在流行病研究中有价值，在观察某些特殊部位菌斑形成的短期试验中也可能适用。必须考虑其他研究中提出的菌斑在不同牙面生长的特点。Vander Weijden 等在一项为期 8 个月的试验中，发现选择性的位点所显示出的菌斑差异比检测全口更明显。例如，用一种电动牙刷与手动牙刷比较它们对牙龈指数的变化时，该电动牙刷对磨牙有显著改善($p < 0.01$)，而对前牙没有显著改善。颊、舌面和邻面的差别也类似。

长期试验则不应仅包括代表牙，还要包括不同区段或象限，兼顾左右侧，切牙、尖牙、双尖牙和磨牙，颊面和舌面。选用代表牙和短期试验当然能减少费用，但这种试验不能作为特定牙刷被公认和推荐的依据，因为 Ash 曾指出局限区检查的结果不能代表全口。

5. 试验时间、交叉和随机

交叉试验的优点在于它对口腔保健品试验更有用，要求较少的受试者，试验时间较短。然而这种试验不容易组织。在短期评价化学抑菌斑剂时，让菌斑堆积 1 - 2 天就足够了，但如果要评判龈炎的程度，则需作为期 21 天的试验。如果在试验开始时进行了洁治，它可在 6 - 8 周内对结果有影响。由于试验药的延续作用，应慎重考虑交叉试验的间隔期，间隔 3 周可能还不够。

为获得有意义的数据，应设至少 20 人的配对组，少于此人数不能获得可靠的结果。检测牙刷清洁菌斑的效果，要求试验时间较短，但对牙刷的安全性试验，如观察龈退缩或附着丧失等，则需 6 - 12 个月的试验期。在初步的短期试验中观察过夜菌斑的形成，不少于 6 个受试者进行交叉试验就可以了。但研究长期作用的交叉试验，应考虑 10 - 20 名受试者，4 - 6 周试验期。若不用交叉的配对或随机试验，则试验时间应更长，每组至少 25 - 30 名受试者。如果采用大样本，应进行随机分组。如果采用小样本或测试者的灵巧性不同，则必须在年龄、菌斑量、受试牙等方面进行相同情况的平衡。

6. 刷牙

(1)监督刷牙

对刷牙进行直接监督可能对受试者产生负面影响，而

对清除菌斑效果很可能有正面影响。如果设计要求进行监督刷牙,可用定时钟或自动计时器。

(2)非监督刷牙

理想的刷牙安全性和有效性试验应使受试者都接受同样的刷牙技术指导。在受试者未接受指导的试验中,通常没有显著性的改善。而在另一些试验中,受试者接受了刷牙指导和一段时间的监督刷牙,菌斑清除获得明显改善。虽然刷牙指导对依从性好的患者可提高菌斑清除效果,对于那些依从性不好的患者应给予专业性口腔清洁措施(指洁治)。

(3)专业人员刷牙

在检测为养老院或残疾人使用的口腔保健品时,受试者需要有人帮助刷牙。若为认可产品而测试或做牙刷的长期试验时,不应由专业人员刷牙,因为他们用多种不同牙刷均可彻底清除菌斑。在志愿者中使用 U 型牙刷的菌斑清除效果显著优于普通牙刷,但当专业人员使用时,与普通牙刷无明显差别。有一种双斜面牙刷在普通成人中使用效果显著,而在牙科学生中则与其他牙刷无差别。

(4)刷牙时间

美国牙科协会治疗委员会推荐刷牙时间为 3 分钟。然而多数人只用 60 秒。多数学者在监督刷牙情况下规定刷牙 1 分钟,在非监督刷牙时规定刷牙 2 分钟。菌斑清除率随刷牙时间的延长而增加,这一点已得到充分证实。

7. 试验前洁治和其他原因

在长期试验开始时彻底清除牙石是很重要的,因为牙石的存在有利于菌斑的形成,降低刷牙的效果。短期试验可以不要求彻底去除牙石,但这可能使刷牙的效果被低估。在试验开始时作洁治对菌斑积聚的影响可持续 3 周,对龈炎程度的影响可持续 6 或 8 周,因此试验开始时作洁治主要是在有关菌斑形成的短期交叉试验中应用。

(1)依从性

对于长期试验的受试者可用记日记、经常复查和打电话提醒的方法增强其依从性。

(2)使用牙膏

使用牙膏可增强刷牙效果,延缓菌斑生长,有些产品还可显著抑制菌斑生长。在所有牙刷试验中,受试者必须使用相同的无抑制菌斑作用的牙膏。

(3)镜子的使用

有关使用镜子做自我观察清除作用的报道很少。这种影响尚无确切的证实。如果患者能观察到染色的菌斑,则能促使其改进刷牙技术。但如果患者只看前牙区,则菌斑染色的效果不能充分体现出来。

8. 龈炎

除菌斑定量外,牙龈炎症的评定也很重要。因为必须确定刷牙能控制龈炎而不损伤牙周组织。在所有 3 周以上试验期的试验中,必须对龈炎的程度进行计分,以评价效果和安全性。因为在长期试验中出血症状比菌斑的清除更有意义。Barnes 等在一项为期 12 周的试验中,发现一种电动牙刷与手动牙刷相比,在菌斑指数上无差别,而在改良牙龈指数上二者有显著差异($p < 0.01$)。菌斑清除后要过一段时间牙龈出血和临床的炎症表现才会减轻。龈缘附近的菌斑与牙周健康最有关。

邻面区菌斑量很难计分,颊舌侧龈乳头之间的龈谷区也无法计分,因此需用牙龈指数或龈沟出血指数。这 2 个指数可表征 4 或 6 个牙面炎症的程度(颊侧邻面和舌侧邻面分开测,不可取平均值)。也可只用龈乳头出血指数来测量邻面区。已有不少人采用这些指数,有的还进行了改良,如 Ainamo 和 Bay 以及 Caton 和 Polson 描述的探诊出血指数。

令人惊讶的是,有时邻面菌斑减少,而牙龈炎症却不减轻。这一现象可从以下三方面解释:刷牙工具对邻面区有刺激;内分泌的影响;或使用不同的邻面清洁工具。邻面修复体的存在也应考虑到。Joss 等发现在 700 多名瑞士男子中,有邻面修复体与无邻面修复体的部位之间,牙龈指数有显著差别。另外,还要考虑受

试者对刷牙工具的新鲜感的因素。

由于电动牙刷的过度使用可能造成附着丧失，因此检查牙龈和牙周组织是必要的。Boyd 等发现使用电动牙刷的受试者出现明显的附着丧失。

统计方法

推荐使用 99% 的统计学显著水平。即使实际临床变化很小，也可以通过大样本量试验来初步达到这一水平。

两种或两种以上牙刷之间的差别可能小于不刷牙组与刷牙组之间的差别。小样本需要有较大的变化才能体现出统计学显著性。试验设计者在一开始就应确定能体现出临床显著性差异的水平，并通过统计学分析来预测证实。现在还没有确定邻面菌斑清除应达到什么水平的规范，这是今后努力的目标。

讨论

邻面菌斑的测量很困难，现存的测量方法均存在问题。牙刷设计、使用方法、刷牙力量、所用的指数、观察时间和试验设计是牙刷试验的重要因素。由于这些不同因素，使得各项研究报告无法进行比较。这也使同一产品在不同研究中可有不同的结果。研究者应选择正确的对照牙刷以获得可靠而一致的结果。

在四、五十年代，人们相信牙刷应能去除软垢并轻柔地按摩牙龈。因此有许多研究支持使用天然刷毛牙刷，而不是刷毛直径较粗、较硬并有锐边的尼龙牙刷。早期的研究未对邻面菌斑进行评价，并且用老的 PMA 指数（龈乳头、边缘龈、附着龈）来测定牙龈炎症。

牙刷柄的改进可以改善刷牙的效果，因为长刷柄可握得更牢并增加刷牙的力量。在牙刷头上用力越大，对牙龈的刺激越大。Niemi 等发现用普通牙刷刷牙发生的牙龈损伤比用第一代电动牙刷更多。Niemi 等所测试的机械牙刷因使用时压力过大而停用。因此新的电动牙刷必须经过测试。用硅橡胶合成纤维制成的牙刷的牙龈刺激较小，但还需更进一步的检测以及菌斑清除效果的评定。双头牙刷作为清除菌斑的工具对儿童、残疾人和老人可能有效。