DOI:10.16016/j.1000-5404.2002.07.030
第24卷第7期 第三军医大学学报 Vol. 24, No. 7
2002年7月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Jul. 2002

文章编号:1000-5404(2002)07-0819-03

论著

Nd:YAG激光加氟化钙对牙本质小管的阻塞作用

宋远雄,刘鲁川,段小军,贺慧霞 (第三军医大学附属大坪医院野战外科研究所口腔科,重庆 400042)

提 要:目的 通过离体牙实验,评价Nd:YAG激光和氟化钙一起作用于牙本质表面对牙本质小管的阻塞效果。方法 选择四颗恒牙,随机分组后,制成四个1.5 mm厚的牙片。每张牙片又分为实验区和对照区,激光照射牙本质和正常牙本质。实验区牙本质涂布氟化钙,再用Nd:YAG激光照射;对照区只用激光照射。用扫描电镜观察被照射后牙本质超微结构的变化。结果 正常牙本质有无数暴露的牙本质小管口;对照区牙本质小管大部分被关闭,有部分牙本质泡状结构和球形突起;实验区牙本质小管口完全关闭,表面平坦,无球形突起和裂纹出现。随着照射能量的上升,牙本质熔融程度和熔融深度增加,但产生小裂纹的机会也增加。结论 Nd:YAG激光和氟化钙联合照射牙本质,可以补充丢失的钙质和氟元素,牙本质熔融完善,表面平坦,优于单独使用激光照射效果。

关键词:Nd:YAG激光;氟化钙;牙本质;阻塞
中图法分类号:R781.05;R781.2 文献标识码:A

Combined occluding effect of calcium fluoride varnish and Nd:YAG laser irradiation on human dentinal tubules *in vitro*

SONG Yuan-xiong, LIU Lu-chuan, DUAN Xiao-jun, HE Hui-xia (Department of Stomatology, Daping hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To evaluate the combined occluding effect of calcium fluoride varnish and Nd:YAG laser irradiation on human dentinal tubules *in vitro*. Methods Four human intact teeth were made into 4 dentinal slices of 1.5 mm thickness and divided into 2 groups. Each slice was divided into two areas, one as experimental area and another as control. Experimental area was varnished with calcium fluoride and lased with Nd:YAG laser, the control region was only lased by laser. Dentinal ultrastructure was observed with scanning electron microscopy (SEM). Results Dentin in non-irradiated region showed many exposed dentinal tubule orifices, while dentin in control manifested foam-like structures with some ball-like protrusion and the tubule orifices were closed mostly, whereas, dentinal orifices in experimental area were closed completely, and no ball-like protrusion and cracks was found. The more lased energy increased, the more the melted degree and depth of dentin reached, but cracks occurred accordingly. Conclusion If Nd:YAG laser and calcium fluoride are combined to apply on hypersensitive dentinal surface, dentin will be melted more completely and plainly because calcium and fluoride element are complimented to dentin surface.

Key words: Nd:YAG laser; calcium fluoride; dentin; occluding

牙齿过敏的患者占口腔门诊人数的8%~33%。超微结构研究证实,过敏牙齿暴露的牙本质小管口直径明显比非过敏牙齿宽,暴露的牙本质小管数目也比非过敏牙多。当牙本质小管被堵塞后,牙齿的通透性和敏感程度明显降低。尽管如此,大多数治疗方法效果并不理想,并且不能持久。扫描电镜研究证实,Nd:YAG激光照射能使牙本质表面熔融和关闭暴露的牙本质小管口。研究显示,Nd:YAG激光治疗牙齿过敏,对空气刺激的有效率为65%,对机械刺激有效率达到72%[1],是一种疗效较好的脱敏方法,但是远期效果仍不理想,所以寻找更有效的脱敏方法和脱敏材料为大家所关注。本实验的目的是通过扫描电镜观察Nd:YAG激光和氟化钙联合封闭牙本质小管的效果,以探讨其临床应用的前景。

1 材料和方法

1.1 氟化钙(CaF_2)的配制

按吉建新[2]的制备方法,在常温下将一定量的氟化钠和氯化钙分别用蒸馏水配制成饱和溶液,然后按反应当量把两种饱和溶液混合,产生氟化钙的白色沉淀,把沉淀物3 000 r/min离心5 min,弃上清液后加入蒸馏水洗涤,离心2次,将沉淀物放入60 ℃的烤箱中烘干,干燥后用乳钵研细,压力蒸汽消毒,使用时与墨汁调成糊状。

1.2 过敏牙模型的制备

选择4颗无龋坏,无缺损,因牙周病原因拔除的上下颌第二恒磨牙,随机分为两组,每组两颗牙。根据Gillam[3]介绍的方法制备过敏牙模型,两颗牙用高速涡轮机单面金刚砂片垂直于牙长轴在合面牙尖下1 mm和2.5 mm处切断,制成1.5 mm牙片;另外两颗牙齿以颊面的釉牙骨质界为中心,去除表面牙釉质,顺牙齿长轴制成1.5 mm厚的牙片。所有牙片表面制备一凹槽,凹槽一侧为实验区,另一侧作为对照,牙片合面和颊面为实验面。水枪冲洗牙片,吹干,然后用小棉球蘸6%的柠檬酸酸蚀牙片1 min以暴露牙本质小管,超声蒸馏水漂洗1 min,制成过敏牙模型。

1.3 电镜标本的制备

所有牙片激光照射前均涂激光引发剂(墨汁),牙片的实验区加氟化钙,对照区仅用激光照射,牙片上照射区外的牙本质为正常牙本质。运用牙科脉冲Nd:YAG激光(功率1~10 W,波长1 064 nm,脉宽150 μs,光斑直径2 mm)1 W,100 mJ/PPS,分别照射牙片5 s,15 s,照射区域3 mm×4 mm,相对的能量密度分别为41.6、125 J/cm^2。呈准接触来回扫描式照射。去除墨汁,超声漂洗30 s,置干燥箱中室温干燥2 d,喷金,AMRAY-1 000B扫

基金项目:重庆市科委基金资助项目(20015421)
作者简介:宋远雄(1968-),男,四川省阆中市人,硕士研究生,医师,主要从事牙齿过敏治疗方面的研究,电话:(023)68754240
收稿日期:2001-08-23;修回日期:2001-12-31

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

描电镜观察。用指甲剪纵型把牙片剪开，喷金，扫描电镜观察纵剖面的形态变化。

2 结果

2.1 正常牙本质

中倍镜下，表面呈灰白色，平坦，零星点缀着白色块状物，牙本质小管口直径 3～4 μm，间距为 5 μm 左右。管周牙本质较管间牙本质颜色浅，呈灰白色。纵切面为灰白色，如石壁状，中间分布间距相等的一条条细线状的黑色牙小管，较直，平行排列，内容物不多见。高倍镜下管间和管周牙本质基本在一个平面，有零星的白色块状物散布其间，少数管口可见白色沉积物，位于小管一侧。纵剖面，牙小管直径较中倍镜下明显增粗，颜色较暗，走行方向清晰可见，管周牙本质无明显改变，管间牙本质呈上下一致的长条状，颜色均一，灰白色，见图 1。

2.2 激光照射 5 s 的合面牙片

中倍镜下，实验区和对照区牙本质为乳白色，激光未照射区为黑灰色。激光照射后的牙本质熔融明显，小管口大部分堵塞，管口缩小，没有隐裂。对照区有部分牙本质呈现泡状结构，管间牙本质形成小突起，管周牙本质向小管内凹陷，表面不平坦；实验区没有发现泡状结构，表面平坦。纵剖面，小管轮廓仍可辨别，牙小管管周牙本质与管间牙本质分界不明显，颜色一致，牙小管深度变浅，为灰白色。在接近正常牙本质处熔融层呈团块状，较小管表面明显，无明显裂纹存在。高倍镜下，整个平面管间牙本质凹凸不平，管周牙本质向小管内凹陷，部分小管完全封闭。在照射集中的地方，有较深的凹坑，并有小裂纹。纵剖面，熔融层与正常牙本质间裂纹不明显，约 1～3 μm。熔融深度达 125 μm。激光照射 5 s 的牙颈部牙片：在中倍镜和高倍镜下的超微结构改变，牙片表面的变化基本上同合面一致，纵剖面熔融层不明显，见图 2。

2.4 激光照射 15 s 合面牙片

中倍镜下，牙本质熔融和均质化更明显，表面平坦，整个激光照射区呈现均匀一致的亮白色，无小管暴露。在过敏区的两端有两个小凹，周围有 2～3 条小裂纹向外放射状排列。照射区与未照射区分界明显，无裂纹。纵剖面，牙本质熔融明显，已经不能将管周牙本质，管间牙本质和牙本质小管分开，在扫描电镜下呈现灰白色。高倍镜下，表面平坦，上有少许白色块状物。对照区有长约 10 μm 的小裂纹；实验区被细裂纹分成一个个四边形区域。纵剖面，牙本质被熔融，在熔融层与非熔融牙本质之间，有一条裂隙，最宽达到 4 μm。熔融深度达 750 μm，见图 3。

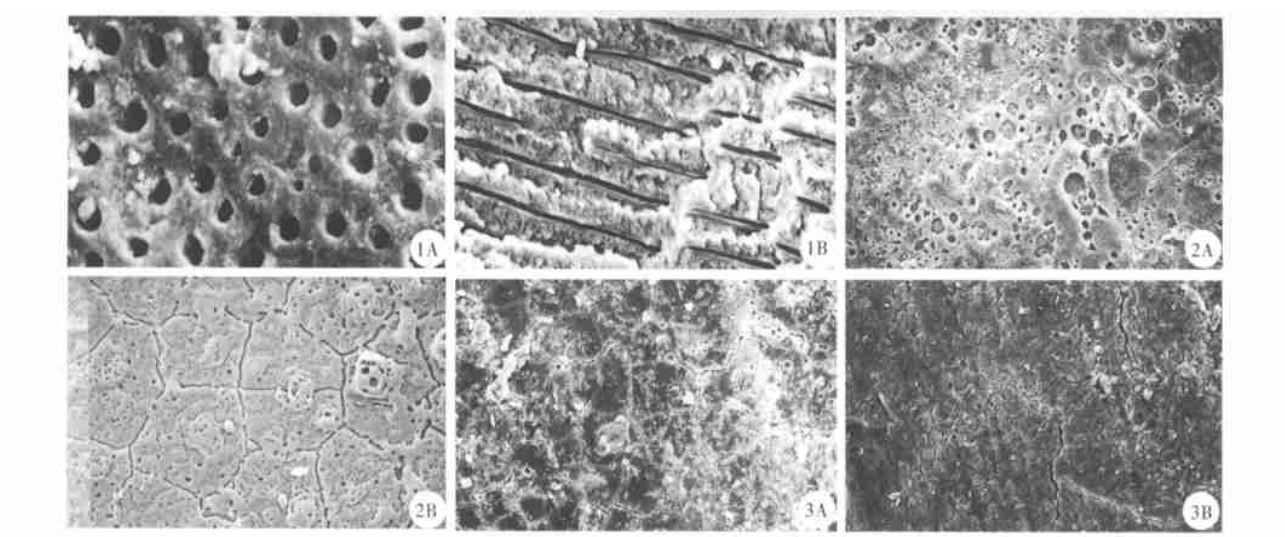


图 1 正常牙本质形态 1A：表面形态（SEM× 3 000）；1B：纵剖面形态（SEM× 1500）

Fig 1 Ulstrastructure of normal dentin

1A：Surface morphology（SEM× 3 000）；1B：Morphology in vertical section（SEM× 1 500）

图 2 激光照射 5 s 牙本质形态 2A：加氟化钙后的表面形态（SEM× 1 000）；2B：未加氟化钙的表面形态（SEM× 1 000）

Fig 2 Ultrastructure of dentin after lased for 5 s

2A：Surface morphology of dentin with CaF2 application（SEM× 1 000）；2B：Surface morphology of dentin without CaF2 application（SEM× 1 000）

图 3 激光照射 15 s 牙本质形态 3A：加氟化钙后的表面形态（SEM× 1 000）；3B：未加氟化钙的表面形态（SEM× 1 000）

Fig 3 Ultrastructure of dentin after lased for 15 s

3A：Surface morphology of dentin with CaF2 application（SEM× 1 000）；3B：Surface morphology of dentin without CaF2 application（SEM× 1 000）

3 讨论

外界刺激引起牙本质小管内的液体快速流动，从而刺激牙髓神经，引起牙齿过敏的观点，已被普遍接受。通过阻断外界刺激物同牙髓的通道，就能够达到治疗牙齿过敏的目的。Nd：YAG 激光照射牙本质，可使牙本质表面发生熔融改变，熔融的牙本质将暴露的牙本质小管口封闭，治疗牙齿过敏疗效好，近年来已被国内外应用于临床。

牙齿过敏是因为牙齿表面的牙骨质和牙釉质不断丢失，牙齿失去保护层，导致牙髓神经通过暴露的牙本质小管暴露于口腔中所致。激光照射虽然可以封闭牙

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

本质小管，但是不能阻止牙齿钙质进一步丢失，更不能将失去的钙质进行补充。本研究旨通过离体牙实验证明是否可以通过激光补充过敏牙丢失的钙质和氟元素并检测牙本质的超微结构改变。同时，氟化钙本身是牙齿的组成成分，其熔点应与牙本组织相一致，因而实验具备了一定的理论基础。

由于 CaF_2 中的 Ca^{+2} 和 F^- 可以与牙齿中的 PO_4^{-3} 和 Ca^{+2} 结合形成 $Ca_3(PO_4)_2$ 和 CaF_2 结晶，有助于牙本质通透性的降低和继发性牙本质的形成[4]。但单纯用 CaF_2 脱敏，进入牙本质的氟离子很少，因此作用有限。有人曾经用氟化钠脱敏剂涂于过敏牙的表面，然后用电动牙刷刷洗 30 min，扫描电镜观察发现牙片表面的脱敏剂大多被刷去，大部分牙本质小管口暴露。而涂氟化钠脱敏剂后再用 Nd:YAG 激光照射过的牙片，超过 90% 的牙本质小管口被氟化钠脱敏剂堵塞[5]。Tagomori[6] 证实了激光照射牙本质能明显增加对氟的吸收以及氟离子进入牙本质的深度。并且熔融牙本质有机物被汽化，局部的 Ca，P，F 元素水平相对增高，更促进了 CaF_2 和 $Ca_3(PO_4)_2$ 的形成。

实验中虽然未发现实验区牙本质比对照区有增厚的现象，也没有熔融层增厚的表现，但是牙片的实验区，表面平坦，没有牙本质小管口的牙本质凹陷和管间牙本质的突起，说明堵塞牙本质小管口的牙本质可能不是来源于管周和管间牙本质，而是来源于补充的 CaF_2。同样，激光照射后留下的凹陷也应该是被补充的 CaF_2 熔融后填平的。

从超微结构分析，激光脱敏时增加氟化钙成分，可以部分补充丢失的钙质和增加氟元素的吸收，减少激光脱敏后牙片表面遗留的突起和凹陷，这两种结构在咬合过程中容易被磨去，降低了牙齿的韧性。在激光脱敏时增加氟化钙成分，牙本质表面变平，可以增加牙齿脱敏后牙齿的强度，有可能因此延长其远期治疗效果。

参考文献：

[1] Lan W H, Liu H C. Treatment of dentin hypersensitivity by Nd:YAG laser [J]. J Clin Laser Med Surg, 1996, 14(1): 89—92.
[2] 吉建新. 氟化钙盖髓的实验研究[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 1992, 8(3): 129—132.
[3] Gillam D G. The dentin disc surface: A plausible model for dentin physiology and dentin[J]. Sensitivity Evaluation, 1997, 11(4): 487—501.
[4] 深田英朗. 最新小儿齿科学[M]. 医齿药株式会社, 1971. 432—443.
[5] Lan W H. The combined occluding effect of sodium fluoride varnish and Nd:YAG laser irradiation on human[J]. Dentinal Tubules, 1999, 25(6): 424—426.
[6] Tagomori S. Combined effects of laser and fluoride on acid. resistance of human dental enamal[J]. Caries Res, 1989, 23(4): 225—231.

（编辑 薛国文）

文章编号：1000-5404(2002)07-0821-01

个案与短篇

颈外静脉留置针在乳癌化疗中的应用

Application of retention catheter in external jugular vein for chemotherapy of breast cancer

陈显春，封 悦，宋 爽，杨 英，王泽惠 （第三军医大学附属西南医院普通外科，重庆 400038）

静脉留置针作为一种输液工具，以其套管柔软，不易穿破血管，在静脉内留置时间较长等优点被广泛应用于临床，使得输液、输血更加方便、快捷。我科自 2000 年 1 月开始采用 BD 公司生产的 INTIMA-Ⅱ静脉留置针进行颈外静脉穿刺，对乳癌病人输入化疗药物，效果良好，现报告如下。

1 临床资料

1.1 病例

本组病人均为女性乳癌术后化疗病人 120 例，年龄 28～63 岁，平均 46 岁，按入院先后顺序分为两组，每组 60 例，观察组行颈外静脉留置针输入化疗药物，对照组行健侧上肢静脉穿刺输入化疗药物。化疗药物为 5-氟脲嘧啶、环磷酰胺、表阿霉素，1 个疗程为连续 8 d，均为批号相同的输液器。

1.2 方法

对照组选用健侧上肢血管，按护理技术操作常规穿刺输液。观察组行颈外静脉穿刺留置针，左右颈外静脉不限。

穿刺置管方法：平卧，头低，后仰，侧向一侧，暴露颈部，使血管充盈；触诊血管，了解血管弹性、走向；选择颈外静脉上段中点处作为穿刺点，碘酒、酒精消毒皮肤；取出 INTIMA-Ⅱ静脉留置针，型号均为 20G，去掉套管帽，松动针芯，将头皮针插入肝素帽内，排气；左手绷紧皮肤，右手持针柄，套管针与皮肤成 15～30°，进针后再平行进入血管，见回血后取出针芯，打开输液调速器，确保套管在血管内；碘酒、酒精再次消毒穿刺点及周围皮肤，用 3 M 透明敷贴固定留置针，减少套管来回移动，以减轻对血管内膜的机械损伤[1]；输液结束后，用稀释的肝素液 2 ml(125 U/ml)进行封管。然后将小夹子移到延长管近端处再卡管，防止回血；再次输液时只需消毒肝素帽，插入头皮针，即可进行输液；观察穿刺点有无红肿，2～3 d 消毒穿刺点及更换透明贴 1 次。

作者简介：陈显春(1964—)，女，四川省邛崃市人，主管护师，主要从事临床护理方面的研究，发表论文 11 篇。电话：(023) 68754000—73075

收稿日期：2001-12-07；修回日期：2002-02-05

（下转 824 页）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net