doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.23.018

次氯酸钠和洗必泰作为牙根管消毒冲洗液对根管内的感染物质的影响 *

王小勤[1] 薛云鹏[1] 柴 雪[1] 赵广宁[1] 张 斌[2]

（西安交通大学口腔医院 1 牙体牙髓病科；2 预防保健科 陕西 西安 710004）

摘要 目的：探究次氯酸钠和洗必泰作为牙根管消毒冲洗液的对根管内感染物质的影响。**方法：**选取 76 例接受根管治疗的患者根据随机数字表法分为观察组和对照组 2 组，其中对照组患者采用次氯酸钠治疗，观察组患者则采用次氯酸钠和洗必泰联合治疗。对比分析两组患者根管内细菌菌落计数、根管内感染物质、治疗效果、远期有效率和不良反应发生率。**结果：**根管消毒冲洗后观察组根管内细菌菌落计数和根管内感染物质显著低于对照组，差异具有统计学意义（$P<0.05$）；观察组患者治疗总有效率和不良反应的发生率分别为 100.00%和 13.16%，对照组患者治疗总有效率和不良反应的发生率分别为 88.00%和 65.79%，差异具有统计学意义（$P<0.05$）。另外，观察组患者第 3 个月、第 6 个月和 1 年后的治疗有效率均大于对照组。**结论：**次氯酸钠和洗必泰作为牙根管消毒冲洗液能够有效的减少根管内的感染物质的数量，提高治疗有效率，降低不良反应的发生率，值得临床推广使用。

关键词：次氯酸钠；洗必泰；牙根管；口腔菌群；感染物质

中图分类号：R781.3；R988.2 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-6273（2021）23-4487-05

Effects of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine as Root Canal Disinfection Rinsing Solution on Oral Flora and Infective Substances in Root Canals*

WANG Xiao-qin[1], XUE Yun-peng[1], CHAI Xue[1], ZHAO Guang-ning[1], ZHANG Bin[2]

（1 Department of Endodontics; 2 Department of Preventive Health, Hospital of Stomatology, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, 710004, China）

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of sodium hypochlorite and chlorhexidine as root canal disinfection rinsing solution on oral flora and root canal infection substances. **Methods:** Seventy-six patients who received root canal treatment were divided into observation group and control group according to the random number table method, in which the control group was treated with sodium hypochlorite and the observation group was treated with sodium hypochlorite and chlorhexidine combined. The detection rate of oral flora, bacterial colony count in the root canal, infectious substances in the root canal, therapeutic effect, long-term effective rate and incidence of adverse reactions in two groups were compared and analyzed. **Results:** After root canal disinfection and irrigation, the bacterial colony count and root canal infection substances in the observation group were significantly lower than those in the control group, with statistical significance ($P<0.05$). The incidence of total effective rate and adverse reaction in the observation group was 100.00% and 13.16%, respectively, and the incidence of total effective rate and adverse reaction in the control group was 88.00% and 65.79%, respectively ($P<0.05$). In addition, the effective rate of observation group was higher than control group at 3 months, 6 months and 1 year later. **Conclusion:** Sodium hypochlorite and chlorhexidine, as root canal disinfection rinsing solutions, can effectively reduce the number of oral flora and infectious substances in the root canal, improve the treatment efficiency and reduce the incidence of adverse reactions. Therefore, they are worthy of widespread clinical use.

Key words: Sodium hypochlorite; Chlorhexidine; Root canal; Oral flora; Infectious materials

Chinese Library Classification（CLC）: R781.3; R988.2 Document code: A

Article ID:1673-6273（2021）23-4487-05

前言

根管治疗的目的就是清除根管内部的致病微生物以及其释放出的不良产物，达到促进根尖周组织快速愈合的效果[1,2]。然而，由于根管系统的复杂性以及口腔环境中的细菌种类和数量的复杂性，牙根管消毒冲洗就成为了根管治疗成败的重要环节之一[3,4]。由于牙根管系统以及口腔环境的复杂性，仅仅采取机械清理无法彻底清理根管内感染物质，那么就必须辅以冲洗液的化学作用来完成清除[5,6]。临床研究表明，根管冲洗对根管系统的消毒以及清理发挥着至关重要的作用，这也是根管预备过程中必不可缺少的一个步骤[7,8]。次氯酸钠和洗必泰均具有较强的抑菌能力和较低的毒性，有关二者联合使用的研究相对较少[9,10]。本研究通过选取 76 例接受根管治疗的患者，从而探究次氯酸钠和洗必泰联合应用作为牙根管消毒冲洗液对口腔菌群和根管内的感染物质的影响。

* 基金项目：陕西省卫生健康委科研项目（2021E020）

作者简介：王小勤（1986-），女，硕士，住院医师，研究方向：牙体牙髓病相关，电话：18133943661，E-mail：wangxiaoqing107@163.com

（收稿日期：2021-04-04 接受日期：2021-04-28）

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019.1 到 2019 年 12 月在我院接受根管治疗的 76 例患者，其中男性患者 43 例，女性患者 33 例，平均年龄平均为(45.7±4.14)岁。纳入标准：符合慢性根尖周炎患病标准且均为有瘘型的上颌第一磨牙，且均为首次接受根管治疗的患者；在接受治疗前的 3 个月内没接受过抗生素治疗的；无高血压、糖尿病、心血管疾病以及血液病等疾病的；所有研究对象均已签署知情同意书。排除标准：合并严重的心脏、肝脏以及肾脏等器官功能衰竭的患者；精神或意识障碍者；不能配合完成本次试验的患者。

1.2 方法

将上述 76 例患者随机数字表法分为观察组和对照组 2 组，其中对照组患者采用次氯酸钠治疗，观察组患者则采用次氯酸钠和洗必泰联合治疗。

两组患者均采用橡皮障隔离患牙，去尽龋坏组织，将需要接受治疗的牙齿开髓后清理髓腔，暴露根管口，拔髓测长，常规预备，分别用浓度 3%的过氧化氢和生盐水反复冲洗清理根管部位，保证根管内的通畅，并保持湿润状态，再将干燥无菌纸尖插入根管并到达工作长度(WL)，停留 60 秒后将纸尖转至培养基中，1 小时内将样本送至实验室。

对照组：根管预备后，使用 2.5%次氯酸钠用冲洗针头放置根尖 1/3 位置至冲洗液充盈整个髓腔，静置 1 分钟，再用生理盐水冲洗去除残留的冲洗物，取样步骤同上，取样后导入氢氧化钙糊剂用氧化锌暂封。

实验组：根管预备后，使用 2.5%次氯酸钠用冲洗针头放置根尖 1/3 位置至冲洗液充盈整个髓腔，静置 1 分钟，用生理盐水冲洗，再用 0.2%洗必泰冲洗针头放置根尖 1/3 位置至冲洗液充盈整个髓腔，静置 30 秒，再用生理盐水冲洗，取样步骤同上，取样后导入氢氧化钙糊剂用氧化锌暂封。

所有患者均在 1 周后接受复诊，若治疗效果达到显效标准，就可以完成根管充填处理；如果没有达到标准，则需继续治疗，按照上述步骤重复操作，直到能够进行根管的充填为止[11,12]。

1.3 观测指标及方法

1.3.1 两组患者根管冲洗前后根管内细菌菌落计数对比分析 取各组患者根管试样，取 2 mL 生理盐水加入到各组患者试样中，震荡混合处理后 5 min 后，将浓度进行稀释 10^5 CFU/mL，于 37 ℃厌氧条件下培养 48 h，通过涂布等平板计数法对根管内细菌菌落进行计数，各组平板计数记录细菌菌落数量（用 CFU/mL 的对数值表示)取均值[13]。

1.3.2 两组患者根管内感染物质对比分析 按照 1.3.1 步骤，完成培养后，对比分析根管内的感染物质菌落数量，包括 G^+ 兼性厌氧菌、G^+ 专性厌氧菌和 G^- 专性厌氧菌。注：应用 OF 实验进行区别鉴定。

1.3.3 两组患者治疗效果对比分析 在治疗 1 月后对各组患者做复诊检查，以临床症状作为检查指标，治疗效果包括显效、有效和无效三种。其中显效是指患牙没有疼痛感，根尖不存在红肿现象，且根管内也没有渗出液，窦道是封闭状态且患牙也没有其它的症状；有效是指患牙有轻微的疼痛感，根尖黏膜存在稍微的充血状态，根管内的渗出液水平减少，窦道没有封闭且患牙症状存在部分减轻；无效是指患牙明显的疼痛感，根尖有充血红肿的现象，根管内渗出液的数量较多，窦道没有封闭且患牙症状没有得到改善甚至加重[14]。

1.3.4 两组患者远期有效率对比分析 参照王原明[15]等研究中 X 光结合口腔症状相关疗效评价标准对比分析两组患者的远期治疗有效率，包括治疗后 3 个月、6 个月和 1 年。

1.3.5 两组患者不良反应发生率对比分析 统计患者在治疗后一周内出现疼痛、不适、患牙松动以及牙龈出血症状，同时对一周内的不良反应做统计分析。

1.4 统计学方法

本研究中数据全部采用 SPSS20.0 统计分析软件（美国 IBM 公司)进行处理；计量资料采用 " 均数±标准差 "($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用单因素方差分析或者重复测量的方差分析，组间两两比较采用 LSD-t 检验；计数资料采用百分率（%)表示，组间比较采用 χ^2 分析；$P<0.05$ 代表差异存在统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者根管冲洗前后根管内细菌菌落计数对比分析

根管消毒冲洗前两组患者根管内细菌菌落计数对比分析，差异不存在统计学意义($P>0.05$)。根管消毒冲洗后观察组和对照组根管内细菌菌落计数均较根管消毒冲洗前显著降低($P<0.05$)。根管消毒冲洗后观察组根管内细菌菌落计数显著低于对照组，差异具有统计学意义($P<0.05$)，(表 1)。

表 1 两组患者根管冲洗前后根管内细菌菌落计数对比分析($\bar{x}\pm s$，$\times10^5$ CFU/mL)

Table 1 Comparative analysis of bacterial colony counts in the root canals before and after root canal irrigation in the two groups ($\bar{x}\pm s$, $\times10^5$ CFU/mL)

Groups	Before root canal disinfection and washing	After root canal disinfection and washing
Observation group(n=38)	6.57±1.25*	2.79±0.95*
Control group(n=38)	6.29±0.98	5.07±0.74

Note: Compared with the control group, *$P<0.05$.

2.2 两组患者根管内感染物质对比分析

根管消毒冲洗前两组患者根管内感染物质对比分析，差异不存在统计学意义($P>0.05$)。根管消毒冲洗后观察组和对照组根管内感染物质均较根管消毒冲洗前显著降低($P<0.05$)。根管消毒冲洗后观察组根管内感染物质显著低于对照组，差异具有统计学意义($P<0.05$)，(表 2)。

2.3 两组患者治疗效果对比分析

治疗 1 个月后观察组患者显效、有效和无效的患者所占百分比分别为 84.21%、15.79%和 0.00%，总有效率为 100.00%；对照组患者显效、有效和无效的患者所占百分比分别为 60.53%、

26.32%和 13.15%，总有效率为 88.00%。两组患者治疗效果对比分析，差异具有统计学意义（P<0.05），（表 3）。

表 2 两组患者根管内感染物质对比分析（$\bar{x}\pm s$，×10^5 CFU/mL）

Table 2 Comparative analysis of infectious substances in the root canals of the two groups ($\bar{x}\pm s$, ×10^5 CFU/mL)

Species of flora	Before root canal disinfection		After root canal disinfection	
	Observation Group	Control group	Observation Group	Control group
G^+facultative anaerobes	5.67±1.24	5.55±0.97	1.93±0.35*	2.37±0.35
G^+obligate anaerobes	5.80±1.33	5.88±1.56	1.81±0.40*	2.79±0.44
G^-obligate anaerobes	5.24±0.98	5.36±1.07	1.82±0.73*	2.11±0.30

Note: Compared with the control group, *P<0.05.

表 3 两组患者治疗效果对比分析[n(%)]

Table 3 Comparative analysis of therapeutic effects between two groups[n(%)]

Groups	n	Excellence	Valid	Invalid	Total effective rate(%)
Observation group	38	32(84.21)	6(15.79)	0(0.00)	38(100.00)*
Control group	38	23(60.53)	10(26.32)	5(13.15)	33(88.00)

Note: Compared with the control group, *P<0.05.

2.4 两组患者远期有效率对比分析

观察组患者第 3 个月、第 6 个月和 1 年后的有效率分别为 47.37%、84.21%和 100.00%；对照组患者第 3 个月、第 6 个月和 1 年后的有效率分别为 34.21%、71.05%和 81.58%。两组患者远期有效率对比分析，差异具有统计学意义（P<0.05），（表 4）。

表 4 两组患者远期有效率对比分析[n(%)]

Table 4 Comparative analysis of long-term effective rate between two groups[n(%)]

Groups	n	3 months	6 months	1 year
Observation group	38	18(47.37)*	32(84.21)*	38(100.00)*
Control group	38	13(34.21)	27(71.05)	31(81.58)

Note: Compared with the control group, *P<0.05.

2.5 两组患者不良反应发生率对比分析

观察组患者出现不良反应的发生率为 13.16%；对照组出现不良反应的发生率为 65.79%。两组患者不良反应发生率对比分析，差异具有统计学意义（P<0.05），（表 5）。

表 5 两组患者不良反应发生率对比分析[n(%)]

Table 5 Comparative analysis of adverse reaction rate between two groups[n(%)]

Groups	n	Algesic	Discomfort	Loose teeth	Gingival dleeding	Total effective rate
Observation group	38	2(5.26)	1(2.63)	1(2.63)	1(2.63)	5(13.16)*
Control group	38	6(15.79)	6(15.79)	3(7.89)	10(26.32)	25(65.79)

Note: Compared with the control group, *P<0.05.

3 讨论

根尖周病和牙髓疾病均为常见的口腔疾病，临床研究发现，细菌感染是导致该口腔疾病发生的主要原因[16]。随着现代口腔医学技术的不断创新和发展，根管治疗虽在口腔疾病中具有良好的应用价值，但也不乏存在失败的病例，目前口腔疾病治疗学中一致认为，导致根管治疗失败的主要原因就是根管充填后有残留的根管细菌以及口腔菌群引发的，其中，最为常见的细菌就是粪肠球菌和溶血链球菌，这两种细菌均能够在相对恶劣的环境中长期生存，并引发管根管出现再次感染，对根管治疗效果产生了极其不利的影响[17,18]。

次氯酸钠自身具有抗菌消炎以及清洁的作用，同时还能溶解坏死的牙髓组织，且无毒性[19,20]。有研究数据表明[21]，浓度为 0.5%的次氯酸钠溶液就能够有效的去除掉根管上的玷污层，并且随着浓度的不断升高其清理能力也就更强，但给患者造成的不良反应也会增多。次氯酸钠的使用还能降低牙齿本质的弹性系数以及挠曲强度，将牙本质完全暴露在次氯酸钠溶液中，其微硬度就会降低，并且微硬度的降低水平还与浓度存在正相关关系。同样的，还有其他研究表明[22]，将浓度为 5%-6%的次氯酸钠稀释一定倍数后可用于消毒抗菌，有效改变牙齿的表面结构，抑制牙周组织中细胞壁的修复，洗必泰自身的抗菌作用也非常强，抗菌谱范围广泛，尤其是对 G^+ 兼性厌氧菌、G^+ 专性厌氧菌和 G^- 专性厌氧菌效果最为显著。本研究结果显示：根管消毒冲洗后观察组和对照组根管内感染物质均较根管消毒冲洗

前显著降低(P<0.05),根管消毒冲洗后观察组根管内感染物质显著低于对照组,差异具有统计学意义(P<0.05),表明:次氯酸钠和洗必泰联合进行根管消毒可显著减少患者根管内感染物质水平,与上述研究相关结果一致[22],结合前人研究[23-26]分析其主要作用机制为:洗必泰可以迅速吸附在微生物细胞的表面,起到破坏细胞膜的作用然后导致胞浆成分渗漏,同时还能抑制细菌脱氢酶的活性,浓度较高的洗必泰则能够有效的凝聚在菌体的胞浆成分上。此外,洗必泰能够高度亲和在牙齿表面的无机物和有机物上,也就是能够较长时间的停留在牙体组织上。

次氯酸钠自身具有较强的杀菌能力和组织溶解能力,也是一种常用的根管冲洗剂,从抗菌能力角度来讲[27],次氯酸钠和洗必泰都具有较好的抗菌能力,也均可以成功的作为根管冲洗剂。本研究结果显示:观察组患者治疗总有效率和不良反应的发生率分别为 100.00%和 13.16%,对照组患者治疗总有效率和不良反应的发生率分别为 88.00%和 65.79%, 差异具有统计学意义(P<0.05)。另外,观察组患者第 3 个月、第 6 个月和 1 年后的有效率均大于对照组(P<0.05),表明:次氯酸钠和洗必泰联合进行根管消毒可显著减少根管内感染物质,从而降低不良反应发生率,且其近远期疗效均较高。Dumont M 等学者[28]为了获得次氯酸钠和洗必泰的最佳性质, 将浓度为 2.5%的次氯酸钠和 0.2%洗必泰液分别单独和联合起来冲洗根管, 对比结果发现,次氯酸钠联合洗必泰使用发挥的消毒清洗作用最强,单独使用其中某一种清洗液的效果则显著低于二者联合应用,且根管内的感染物质水平显著降低,与本研究结果一致。另外,相关研究[29,30]提出:为达到满意的口腔菌群和根管内的感染物质水平降低的效果,在选择冲洗液时就应满足以下几项:首先抗菌效果要强;其次就是能够充分溶解坏死组织;第三,清洗液在发挥效果的时候并不会对根尖邻近组织产生不良的反应; 第四,清洗液能有效去除掉根管的涂层。

综上所述,次氯酸钠联合洗必泰作为牙根管消毒冲洗液能够有效的减少口腔菌群和根管内的感染物质的数量,提高治疗有效率,降低不良反应的发生率,值得临床广泛推广使用。

参 考 文 献(References)

[1] Bardini G, Casula L, Ambu E, et al. A 12-month follow-up of primary and secondary root canal treatment in teeth obturated with a hydraulic sealer[J]. Clinical Oral Investigations, 2020, 25(13): 1-8

[2] Jie, Liu, Ke-Hua, et al. Endodontic management of the maxillary first molars with two root canals: A case report and review of the literature [J]. World J Clin Cases, 2019, 7(1): 79-88

[3] Ruksakiet K, Haná k L, Farkas N, et al. Antimicrobial Efficacy of Chlorhexidine and Sodium Hypochlorite in Root Canal Disinfection: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials[J]. J Endod, 2020, 46(8): 1032-1041. e7

[4] 梁宇红, 岳林. 根管治疗技术之根管的化学预备和消毒 [J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(11): 788-792

[5] Nagaeva M O, Kuratov I A, Timokhina T K , et al. The influence of endodontic rinsing liquids activation methods on the root dentin structure and effectiveness of root canal cleaning [J]. Stomatologiia, 2020, 99(4): 15-20

[6] Jardel, Francisco, Mazzi-Chaves, et al. Effect of a chitosan final rinse on the bond strength of root canal fillings [J]. Gen Dent, 2019, 67(5): 54-57

[7] Iandolo A, Abdellatif D, Amato M, et al. Dentinal tubule penetration and root canal cleanliness following ultrasonic activation of intracanal-heated sodium hypochlorite[J]. Aust Endod J, 2020, 46(2): 204-209

[8] Spicciarelli V, Neelakantan P, Cantini E, et al. Immediate and Delayed Bond Strength of a Multimode Adhesive to Deep Coronal Dentin Following Different Root Canal Irrigation Regimens [J]. The Journal of Adhesive Dentistry, 2021, 23(2): 167-175

[9] Siddique R, Ranjan M, Jose J, et al. Clinical Quantitative Antibacterial Potency of Garlic-Lemon Against Sodium Hypochlorite in Infected Root Canals: A Double-blinded, Randomized, Controlled Clinical Trial[J]. J Int Soc Prev Community Dent, 2020, 10(6): 771-778

[10] Lessa F, Nogueira I, Vargas F, et al. Direct and transdentinal antibacterial activity of chlorhexidine [J]. Am J Dent, 2010, 23 (5): 255-9

[11] Nakatani H, Mine A, Matsumoto M, et al. Effectiveness of pretreatment with phosphoric acid, sodium hypochlorite and sulfinic acid sodium salt on root canal dentin resin bonding [J]. J Prosthodont Res, 2020, 64(3): 272-280

[12] Kfir A, Goldenberg C, Metzger Z, et al. Cleanliness and erosion of root canal walls after irrigation with a new HEDP-based solution vs. traditional sodium hypochlorite followed by EDTA. A scanning electron microscope study [J]. Clin Oral Investig, 2020, 24 (10): 3699-3706

[13] Wu D, Ma YZ, Jia J, et al. Removal of the root canal smear layer using Carisolv III and sodium hypochlorite[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(22): e20372

[14] Villalta-Briones N, Baca P, Bravo M, Solana C, et al. A laboratory study of root canal and isthmus disinfection in extracted teeth using various activation methods with a mixture of sodium hypochlorite and etidronic acid[J]. Int Endod J, 2021, 54(2): 268-278

[15] 王原明, 张文娟. Er, Cr: YSGG 水激光在慢性根尖周炎治疗中的应用[J]. 延安大学学报(医学科学版), 2017, 15(1): 43-45, 85

[16] Ulin C, Magunacelaya-Barria M, Dahlén G, et al. Immediate clinical and microbiological evaluation of the effectiveness of 0.5% versus 3% sodium hypochlorite in root canal treatment: A quasi- randomized controlled trial[J]. Int Endod J, 2020, 53(5): 591-603

[17] Sahebi S, Sobhnamayan F, Moazami F, et al. Assessment of sodium thiosulfate neutralizing effect on micro-hardness of dentin treated with sodium hypochlorite[J]. BMC Oral Health 2020, 20(1): 326-330

[18] 李先凤. 根管治疗清除感染根管内细菌能力的研究 [J]. 全科口腔医学杂志:电子版, 2018, 5(13): 6-8

[19] Ozlek E, Neelakantan P, Khan K, et al. Debris extrusion during root canal preparation with nickel-titanium instruments using liquid and gel formulations of sodium hypochlorite in vitro [J]. Aust Endod J, 2020, 4: 34-40

[20] 王昕, 胡萍. 预热次氯酸钠溶液冲洗根管对根管内粪肠球菌杀灭

效果的临床研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2019, 35(5): 293-296

[21] Ruksakiet K, Hanák L, Farkas N, et al. Antimicrobial Efficacy of Chlorhexidine and Sodium Hypochlorite in Root Canal Disinfection: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials[J]. J Endod, 2020, 46(8): 1032-1041.e7

[22] Santana Neto MC, Costa MLVA, Fialho PHDS, et al. Development of Chlorhexidine Digluconate and Lippia sidoides Essential Oil Loaded in Microemulsion for Disinfection of Dental Root Canals: Substantivity Profile and Antimicrobial Activity [J]. AAPS PharmSciTech, 2020, 21(8): 302-311

[23] Abrar E, Naseem M, Baig QA, et al. Antimicrobial efficacy of silver diamine fluoride in comparison to photodynamic therapy and chlorhexidine on canal disinfection and bond strength to radicular dentin[J]. Photodiagnosis Photodyn Ther, 2020, 32: 102066

[24] Lindblad RM, Lassila LVJ, Vallittu PK, et al. The effect of chlorhexidine and dimethyl sulfoxide on long-term sealing ability of two calcium silicate cements in root canal [J]. Dent Mater, 2021, 37 (2): 328-335

[25] Suprewicz Ł, Tokajuk G, Cieśluk M, et al. Bacteria Residing at Root Canals Can Induce Cell Proliferation and Alter the Mechanical Properties of Gingival and Cancer Cells [J]. Int J Mol Sci, 2020, 21 (21): 7914-7921

[26] Ballal NV, Gandhi P, Shenoy PA, et al. Evaluation of various irrigation activation systems to eliminate bacteria from the root canal system: A randomized controlled single blinded trial[J]. J Dent, 2020, 99: 103412

[27] Marín-Correa BM, Guzmán-Martínez N, Gómez-Ramírez M, et al. Nanosilver gel as an endodontic alternative against Enterococcus faecalis in an in vitro root canal system in Mexican dental specimens [J]. New Microbiol, 2020, 43(4): 166-170

[28] Dumont M, Prieto JC, Brosset S, et al. Patient Specific Classification of Dental Root Canal and Crown Shape [J]. Shape Med Imaging (2020), 2020, 12474: 145-153

[29] Olivieri JG, de España C, Encinas M, et al. Dental Anxiety, Fear, and Root Canal Treatment Monitoring of Heart Rate and Oxygen Saturation in Patients Treated during the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: An Observational Clinical Study[J]. J Endod, 2021, 47(2): 189-195

[30] Manigandan K, Ravishankar P, Sridevi K, et al. Impact of dental operating microscope, selective dentin removal and cone beam computed tomography on detection of second mesiobuccal canal in maxillary molars: A clinical study[J]. Indian J Dent Res, 2020, 31(4): 526-530

（上接第 4486 页）

[26] Ren Z, Zhang X, Hu Z, et al. Reducing Radiation Dose and Improving Image Quality in CT Portal Venography Using 80 kV and Adaptive Statistical Iterative Reconstruction-V in Slender Patients[J]. Acad Radiol, 2020, 27(2): 233-243

[27] Shin SY, IS, CA, et al. Comparisons of Hounsfield Unit Linearity between Images Reconstructed using an Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) and a Filter Back-Projection (FBP) Techniques[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 10(2): 215-224

[28] Singh R, Digumarthy SR, Muse VV, et al. Image Quality and Lesion Detection on Deep Learning Reconstruction and Iterative Reconstruction of Submillisievert Chest and Abdominal CT [J]. J Appl Clin Med Phys, 2020, 214(3): 566-573

[29] Sun J, Yang L, Zhou Z, et al. Performance evaluation of two iterative reconstruction algorithms, MBIR and ASIR, in low radiation dose and low contrast dose abdominal CT in children [J]. Radiol Med, 2020, 125(10): 918-925

[30] Tseng HW, Vedantham S, Karellas A. Cone-beam breast computed tomography using ultra-fast image reconstruction with constrained, total-variation minimization for suppression of artifacts[J]. Phys Med, 2020, 73(11): 117-124

[31] 于鹏, 翟宁, 宫凤玲,等. 多层螺旋 CT 三期增强扫描对消化道出血的诊断价值的实验研究[J].实用放射学杂志, 2019, 5(1): 130-133, 153

[32] Watanabe S, Ichikawa K, Kawashima H, et al. Image quality comparison of a nonlinear image-based noise reduction technique with a hybrid-type iterative reconstruction for pediatric computed tomography[J]. Phys Med, 2020, 76(9): 100-108