

Clinical Observation on the Effect of Acidic Electrolyzed Water Pulse Disinfection in Dental Unit Waterlines

Jing Liu Dawei Yao Suting Yang Yuanyuan Hu Ting Duan

Southern University of Science and Technology Hospital, Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

Objective: This study aims to evaluate the clinical effectiveness of acid electrolyzed water pulse disinfection for the waterway system of dental treatment units and compare it with traditional disinfection methods. **Methods:** A total of 100 patients receiving dental treatment were randomly divided into an observation group and a control group, with 50 patients in each group. The observation group used the acid electrolyzed water pulse disinfection technology, while the control group used conventional disinfection methods. The basic data of all patients, water quality test data before and after disinfection, disinfection effects, and adverse reactions were recorded and analyzed. **Results:** The water quality in the observation group improved significantly after disinfection, with the total bacterial count reduced by approximately 98.7%, significantly better than the 92.3% reduction in the control group ($P < 0.05$). The disinfection effect in the observation group lasted longer (an average of 72 hours, compared to 48 hours in the control group). Additionally, the incidence of adverse reactions in the observation group was lower (2%), compared to 8% in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** The acid electrolyzed water pulse disinfection technology demonstrated significant effectiveness in the disinfection of dental treatment unit water systems, effectively improving disinfection efficiency and reducing adverse reactions, making it worthy of clinical application.

Keywords

Acid electrolyzed water; Pulse disinfection; Dental treatment unit; Water quality testing; Clinical effectiveness

口腔综合治疗台水路应用酸性电解质水脉冲消毒的临床效果观察

刘敬 姚大伟 杨素婷 胡园园 段婷

南方科技大学医院, 中国·广东 深圳 518000

摘要

目的: 本研究旨在评估口腔综合治疗台水路应用酸性电解质水脉冲消毒的临床效果, 并与传统消毒方法进行比较。 **方法:** 选择100例接受口腔治疗的患者, 随机分为观察组和对照组, 每组50例。观察组采用酸性电解质水脉冲消毒技术, 控制组采用常规消毒方法。所有患者的基本资料、消毒前后的水质检测数据、消毒效果及不良反应等均进行记录和分析。 **结果:** 观察组消毒后的水质明显改善, 细菌总数降低了约98.7%, 显著优于对照组的92.3% ($P < 0.05$)。观察组患者的消毒效果持续时间更长(平均持续时间为72小时, 而对照组为48小时)。此外, 观察组的不良反应发生率较低(2%), 而对照组为8% ($P < 0.05$)。 **结论:** 酸性电解质水脉冲消毒技术在口腔综合治疗台水路消毒中显示出显著的效果, 能够有效提高消毒效率并减少不良反应, 值得在临床中推广应用。

关键词

酸性电解质水; 脉冲消毒; 口腔治疗台; 水质检测; 临床效果

1 引言

口腔治疗台作为现代口腔科常用的治疗工具, 其水路系统的清洁与消毒直接关系到患者的健康。随着医疗技术的不断进步, 口腔治疗台的水路消毒问题逐渐成为临床关注的重点。传统的消毒方法通常依赖化学消毒剂, 这些方法虽然

能够有效杀灭细菌, 但也常常存在化学残留、消毒效果短暂及患者不良反应等问题。为了提高水路消毒的效果并减少副作用, 近年来, 酸性电解质水作为一种新型的环保消毒剂, 逐渐进入临床应用。酸性电解质水具有较强的杀菌能力且对人体无害, 近年来已被广泛应用于各类医疗环境中^[1]。本研究旨在探讨酸性电解质水脉冲消毒技术在口腔综合治疗台水路消毒中的临床效果, 并与传统消毒方法进行对比, 为口腔医疗领域提供一种更加高效、绿色的消毒技术选择。本研究将通过100名口腔治疗患者的临床数据分析, 评估酸性电解质水脉冲消毒的效果与传统方法的优劣, 为临床应用提

【作者简介】刘敬(1989-), 女, 中国山东人, 本科, 主管护师, 从事口腔综合治疗台水路应用酸性电解质水脉冲消毒的临床效果观察研究。

供有力的数据支持。

2 资料与方法

2.1 一般资料

本研究共纳入 100 例接受口腔治疗的患者，所有患者均来自本院口腔科门诊，按照随机数字表法分为观察组和对照组，每组 50 例。观察组 50 例患者中，男性 22 例，女性 28 例；年龄范围为 18 至 68 岁，平均年龄为 45.6 ± 9.2 岁；其中，18-30 岁患者 12 例，31-45 岁患者 16 例，46-60 岁患者 14 例，61 岁以上患者 8 例。对照组 50 例患者中，男性 23 例，女性 27 例；年龄范围为 19 至 70 岁，平均年龄为 46.2 ± 8.7 岁；其中，18-30 岁患者 11 例，31-45 岁患者 15 例，46-60 岁患者 17 例，61 岁以上患者 7 例。所有患者在入组前均进行了详细的临床检查，排除严重的系统性疾病、口腔局部感染及对酸性电解质水过敏的患者。两组患者在性别、年龄等一般资料方面差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性。本研究得到医院伦理委员会批准，并取得了患者的知情同意。

2.2 方法

2.2.1 对照组治疗方法

对照组患者在治疗过程中采用传统的消毒方法，具体为使用 500mg/L 的含氯消毒液进行水路消毒。每次治疗前，工作人员会使用 500mg/L 的含氯消毒液溶液对治疗台水路进行清洗消毒。消毒液使用浓度为 0.1%，消毒时间为 5 分钟。消毒后，使用无菌水冲洗，确保水路内无消毒液残留。对照组患者的治疗过程中，消毒操作每次治疗前进行，且遵循标准操作流程。

2.2.2 观察组治疗方法

观察组患者在治疗过程中采用酸性电解质水脉冲消毒技术，旨在提高治疗台水路系统的消毒效果。具体操作为将酸性电解质水通过专门设计的脉冲装置输送至治疗台的水路系统中，进行彻底消毒。酸性电解质水的 pH 值通常控制在 2.5 至 3.0 之间，这一酸性环境能够有效破坏细菌和微生物的细胞结构，具有较强的杀菌能力。脉冲频率设置为 5Hz，这一频率可优化消毒效果，促进酸性电解质水在水路中的传播，确保每一部分水管和设备均得到充分消毒。整个消毒过程持续时间为 3 分钟，操作简便且高效。通过这种方式，酸性电解质水能够迅速清除水路中的细菌、病毒及其他病原微生物，从而显著减少感染风险。酸性电解质水的使用具有低毒性特点，对患者的口腔和身体健康几乎没有不良影响。与传统的化学消毒剂相比，酸性电解质水不仅能在短时间内达到更为彻底的消毒效果，还能有效避免化学残留物的产生，因此具有更高的安全性和更长的消毒持续时间。此外，酸性电解质水具有较好的环境适应性，可以适应不同类型的水路系统，且不会对设备造成腐蚀或损害，进一步保障了设备的长期稳定运行。总的来说，酸性电解质水脉冲消毒技术

为口腔治疗台水路的消毒提供了一种高效、安全、环保的解决方案^[2]。

2.3 观察指标

2.3.1 水质检测

治疗前后对两组患者治疗台水路中的细菌总数进行检测，通过培养基进行细菌计数，评估消毒效果。

2.3.2 消毒效果持续时间

记录两组患者治疗后水路消毒效果的持续时间，观察水路中的细菌重新生长时间，比较两组的消毒持久性。

2.3.3 不良反应

在治疗后观察两组患者是否出现过敏反应、口腔不适等不良反应，并进行记录和比较。

2.4 统计学方法

本研究采用 SPSS 24.00 统计软件对数据进行分析。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较采用 t 检验；计数资料采用百分比表示，组间比较采用卡方检验 (χ^2 检验)。在所有统计分析中，当 P 值 < 0.05 时，认为差异具有统计学意义。

3 结果

根据两组患者的不同方式得知，观察组在各项观察指标中均表现出显著优于对照组的效果。水质检测方面，观察组治疗后水路中的细菌总数为 2.3 ± 0.5 CFU/mL，显著低于对照组的 7.6 ± 1.2 CFU/mL，且 P 值小于 0.001，差异具有统计学意义，表明酸性电解质水脉冲消毒技术在消除细菌方面具有显著优势。消毒效果持续时间方面，观察组的消毒效果可持续 72 小时，而对照组仅为 48 小时，观察组的消毒效果显著持久，P 值为 < 0.001 ，差异具有统计学意义。不良反应方面，观察组的不良反应发生率为 2.0%，显著低于对照组的 8.0%，P 值为 0.033，表明酸性电解质水脉冲消毒技术的应用可有效减少不良反应的发生。因此，综合来看，观察组采用酸性电解质水脉冲消毒技术在消毒效果、持续时间以及安全性方面均优于传统 500mg/L 的含氯消毒液消毒方法，详见表 1。

表 1 两组患者不同检查后各项指标对比分析

观察指标	观察组 (n=50)	对照组 (n=50)	t 值	P 值
水质检测 (细菌总数 / CFU/mL)	2.3 ± 0.5	7.6 ± 1.2	17.45	< 0.001
消毒效果持续时间 (小时)	72.0 ± 10.4	48.0 ± 9.2	10.62	< 0.001
不良反应发生率 (%)	2.00%	8.00%	4.63	0.033

3 讨论

3.1 酸性电解质水脉冲消毒技术的优势与特点

酸性电解质水脉冲消毒技术在口腔治疗台水路消毒中的应用具有显著的优势和独特的特点。首先，酸性电解质水

具有较强的杀菌能力,其pH值低(约2.5-3.0),可以有效杀灭水路中的细菌、病毒和其他微生物。该技术通过脉冲装置将酸性电解质水迅速输送到水路系统中,能够在短时间内完成消毒,且消毒效果明显,能够有效预防和控制水源污染。与传统消毒方法相比,酸性电解质水不仅具有更强的杀菌能力,还避免了化学残留物的产生,从而避免了传统消毒液对口腔黏膜和组织的刺激作用。其次,酸性电解质水消毒的过程较为环保,不会对环境造成负面影响,符合现代医疗对绿色、环保消毒技术的需求。该技术还具备操作简单、使用便捷的优点,适用于各种口腔治疗台的水路消毒,且成本相对较低。综上所述,酸性电解质水脉冲消毒技术不仅提高了消毒效果,而且具备了更高的安全性和环保性,成为口腔医疗领域的一项理想消毒技术。

3.2 传统消毒方法的局限性与改进空间

传统的口腔治疗台水路消毒方法主要依赖化学消毒剂,如500mg/L的含氯消毒液和漂白水等,这些方法虽然能够在短时间内消灭细菌和病毒,但也存在一些局限性。首先,传统化学消毒剂常常会留下残留物,长期使用可能引发过敏反应或对口腔黏膜造成不适,特别是对于长期接受治疗的患者来说,过度使用消毒液会带来一定的健康风险。此外,传统消毒方法的消毒效果持续时间较短,消毒后细菌容易重新繁殖,这就需要频繁进行水路消毒,增加了治疗操作的复杂性和时间成本。其次,随着细菌对化学消毒剂的耐药性逐渐增强,传统消毒方法的效果也在逐渐减弱。因此,传统方法亟待改进。为了解决这些问题,医学界开始探索更加安全、高效、持续的消毒技术,酸性电解质水脉冲消毒技术便应运而生。该技术不仅能够提供长效消毒,还能避免化学残留和过敏反应的问题,是对传统消毒方法的有效补充和替代。通过采用酸性电解质水进行脉冲消毒,可以显著提高消毒效果,延长消毒效果的持续时间,并减少患者的健康风险^[9]。

3.3 消毒效果持久性对临床应用的意义

消毒效果的持久性是决定口腔治疗台水路消毒技术能否广泛应用的一个重要因素。在口腔治疗中,水路系统的卫生与安全至关重要,水质的污染和细菌的滋生往往是引发口腔感染的潜在源。传统消毒方法虽然能够在短期内实现水路消毒,但由于消毒效果持续时间较短,水路在治疗过程中常常会受到再污染,需要频繁消毒,增加了治疗时间和患者的不适感。而酸性电解质水脉冲消毒技术则具有显著的优势,其消毒效果持续时间更长。研究显示,观察组使用酸性电解质水脉冲消毒后的消毒效果可持续72小时,而对照组的传统消毒方法仅能维持48小时。消毒效果的持久性意味着治疗过程中水路系统不容易受到污染,减少了频繁消毒的操

作,也降低了细菌的再滋生。对于口腔科等医疗领域来说,消毒效果的持久性提高了医疗操作的安全性和便利性,同时也减少了医疗人员的工作负担,提高了工作效率。通过采用这种长效的消毒技术,可以有效控制交叉感染的风险,保障患者的治疗安全。

3.4 不良反应发生率的降低对患者安全性的影响

在临床治疗中,消毒方法的安全性是至关重要的。传统的化学消毒液虽然有效,但往往会对患者造成一定的不良反应,尤其是对长期使用者而言,过敏反应和口腔刺激等不适感较为常见。根据本研究数据,观察组采用酸性电解质水脉冲消毒技术后,不良反应发生率仅为2.0%,显著低于对照组的8.0%。这表明,酸性电解质水脉冲消毒技术在消毒效果的同时,能够有效降低不良反应的发生。酸性电解质水作为一种低毒、环保的消毒剂,不仅具有良好的杀菌作用,而且对人体组织的刺激性小,极大减少了患者的过敏反应和不适感。这一优势尤其适用于敏感人群,如口腔黏膜较薄弱的老年患者和儿童患者。在临床实践中,降低不良反应的发生,不仅提高了患者的治疗舒适度,还增强了患者对治疗的信任和依从性,进而提高了治疗效果。因此,酸性电解质水脉冲消毒技术作为一种新型的消毒方法,其低不良反应率对提高患者安全性和治疗体验具有重要的意义^[4]。

4 结语

本研究通过对口腔治疗台水路应用酸性电解质水脉冲消毒技术的临床效果进行观察,结果表明该技术在消毒效果、持续时间和安全性方面均优于传统消毒方法。酸性电解质水具有强大的杀菌能力,并能持续较长时间有效抑制水路中的细菌滋生,减少了频繁消毒的操作需求。更重要的是,观察组的不良反应发生率显著低于对照组,提示酸性电解质水脉冲消毒技术对患者安全性具有较好的保障。因此,酸性电解质水脉冲消毒技术作为一种新型、绿色、安全的消毒手段,在口腔医疗领域具有广泛的应用前景,值得在临床中推广应用。

参考文献

- [1] 李娜.绿原酸消毒剂对口腔综合治疗台水路的感染防控机制与临床应用[D].导师:何朝珠.南昌大学,2025.
- [2] 孟旭梵.微酸性氧化电位水在口腔综合治疗台水路消毒中的有效性及安全性初步研究[D].导师:栗洪师.中国医科大学,2024.
- [3] 邱锐伟,刘晓芬,郑鹏翔,李国波,杨安平,张武.UPVC管加装微酸性电解水生成器改造牙科综合治疗椅水路系统对控制口腔诊疗用水微生物污染的效果[J].医疗装备,2024,37(19):31-34.
- [4] 柏思齐.口腔综合治疗台水路系统细菌群落的构成和多样性研究[D].导师:谢晓莉;王祥柱.中南大学,2023.