بررسی کارایی محلول‌های رقیق نشده مختلف ثبوت در روشن کردن رادیوگرافی‌های تیره

دکتر آسیه زمانی ناصر[1]، دکتر سجاد قربانی زاده*[2]، دکتر مژده مهدی‌زاده[2]، دکتر ابراهیم چوپانی[3]

چکیده

مقدمه: نگاره‌های رادیوگرافی دندانی، گاه به دلایل مختلف از جمله زمان تابش بیش از حد، غلظت بالای محلول ظهور و غیره تیره می‌شوند. هدف از این پژوهش، بررسی کاهش دانسیته رادیوگرافی‌های تیره با استفاده از محلول‌های مختلف ثبوت رقیق نشده بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تحلیلی- مقطعی از مولر اول مندیبل یک جمجمه، ۹۵ فیلم پری‌اپیکال تهیه شد. از این تعداد، یک فیلم با شرایط ایده‌آل تابش به عنوان رادیوگرافی استاندارد (شاهد مثبت)، ۹۳ فیلم با اکسپوز بالا جهت ورود به مطالعه در نظر گرفته شد. همچنین یک فیلم با اکسپوز بالا بدون ورود در مطالعه و به منظور مقایسه تأثیر ماده ثبوت به عنوان شاهد منفی در نظر گرفته شد. تمامی رادیوگرافی‌ها به صورت اتوماتیک و در شرایطی یکسان، ظهور و ثبوت شد. سپس رادیوگرافی‌های با اکسپوز بیش از حد، به سه دسته مساوی تقسیم شدند که هر دسته شامل ۳۱ عدد رادیوگرافی بود. هر گروه وارد یک محلول ثبوت رقیق نشده متفاوت شامل شامپیون، کرونکس و طیف‌ساز شد. دانسیته رادیوگرافی‌های مورد مطالعه به صورت عینی و نیز مشاهده‌ای (به صورت ذهنی) با استفاده از تهیه پرسش‌نامه از دندان‌پزشکان مشاهده‌گر مورد بررسی قرار گرفت و نتایج توسط آزمون‌های ANOVA و Duncan آنالیز شد ($p\ value < ۰/۰۵$).

یافته‌ها: دانسیته تمام رادیوگرافی‌ها پس از استفاده از محلول ثبوت رقیق شده به صورت معنی‌داری کاهش یافته بود. همچنین افزایش کیفیت تشخیصی نگاره‌های تیره در اثر محلول ثبوت رقیق نشده معنی‌دار بود ($p\ value < ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: به طور کلی محلول ثبوت رقیق نشده، محلول مناسبی جهت کاهش دانستیه و اعاده کیفیت تشخیصی نگاره‌های تیره می‌باشد. همچنین از اکسپوز مجدد بیمار جلوگیری نموده و در هزینه نیز صرفه‌جویی به عمل می‌آورد.

کلید واژه‌ها: رادیوگرافی، دندانی، محلول‌ها، رادیولوژی.

* دستیار تخصصی، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤول)
sajadghorbanizade@gmail.com

۱: دانشیار، عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی ترابی‌نژاد، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: دانشیار، عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی ترابی‌نژاد، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳: دندان‌پزشک، اصفهان، ایران.

این مقاله در تاریخ ۹۰/۹/۶ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۰/۹/۱۹ اصلاح شده و در تاریخ ۹۰/۹/۲۹ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان ۱۳۹۰؛ ویژه‌نامه ۷(۵)؛ ۶۰۶ تا ۶۱۱

مقدمه

رادیوگرافی‌های دندانی با کیفیت تشخیص مناسب، عامل مهمی در تشخیص دقیق ضایعات به شمار می‌روند[۱]. رزولوشن فضایی کافی و کنتراست مناسب مزیت اصلی تصاویر داخل دهانی است[۲].

رادیوگرافی‌های تیره، که به تبع در آن خصوصیات بصری کلیشه کاهش می‌یابد، یکی از انواع مشکلاتی است که ممکن است در اثر عوامل متعددی در کار روزانه یک دندان‌پزشک ایجاد شود. گاه این تیرگی در حدی است که نیاز به تجدید رادیوگرافی را ایجاد می‌کند و نگاره رادیوگرافی غیر قابل قبول و فاقد ارزش تشخیصی می‌شود. بنابراین یکی از شاخصه‌های تشخیصی رادیوگرافی میزان دانسیته و تیرگی آن می‌باشد [۴، ۳]. عوامل متعددی سبب تیرگی کلیشه رادیوگرافی می‌شوند که به اختصار عبارتند از: اشعه بیش از حد که می‌تواند ناشی از زمان زیاد یا دستگاه تولید اشعه تنظیم نشده باشد؛ ظهور زیاد در اثر غلظت بالای محلول ظهور یا دمای بالای محلول ظهور یا زمان زیاد ظهور؛ بافت‌های نازک و کم ضخامت بیمار؛ مواردی که سبب نشت نور غیر مجاز به تاریک‌خانه می‌شود یا لامپ ایمن نامناسب نصب شده در تاریک‌خانه که همه این عوامل به نوعی می‌توانند با افزایش رسوب نقره فلزی بر روی امولسیون فیلم منجر به تیرگی بیش از اندازه آن شوند[۵، ۴، ۱].

به جهت ملاحظات خاصی که امروزه در حوزه حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان مطرح شده است[۶، ۵، ۲]،

بهتر است به جای تکرار کلیشه‌ها، تکنیک‌هایی به کار برده شود تا کلیشه‌های دارای دانسیته بیش از حد روشن‌تر شوند. روش‌های متعددی برای روشن کردن و بهبود کیفیت کلیشه‌های تیره ارایه شده است[۷، ۶، ۳]. هدف از این پژوهش، بررسی کارایی و تأثیر سه نوع محلول ثبوت رقیق نشده در بهبود و روشن نمودن کلیشه‌های رادیوگرافیک تیره بود.

مواد و روش‌ها

این بررسی یک مطالعه تحلیلی- مقطعی می‌باشد. در این مطالعه، حجم نمونه شامل ۹۵ فیلم رادیوگرافی پری‌اپیکال بود که از مولر سمت راست فک پایین یک جمجمه خشک تحت شرایط ژئومتری تابشی یکسان حاصل شده بود. یکی از این فیلم‌ها که به عنوان استاندارد طلایی یا شاهد مثبت با شرایط ایده‌آل تابش در نظر گرفته شده بود، ۰/۴ ثانیه مورد پرتودهی قرار گرفت. بقیه فیلم‌ها که نیاز بود دارای شرایط دانسیته بیش از حد باشند مدت زمان ۱/۸ ثانیه مورد پرتودهی قرار گرفتند که از این میان ۹۳ فیلم جهت ورود به شرایط مطالعه در نظر گرفته شد و یکی به عنوان کلیشه رادیوگرافی تیره (شاهد منفی) بدون ورود در مطالعه و تنها به عنوان معیاری برای مقایسه تأثیر محلول‌های ثبوت بر سایر رادیوگرافی‌ها انتخاب شد. تمامی فیلم‌ها در این مطالعه توسط پروسسور خودکار ظهور و ثبوت شد. فیلم‌ها از نوع Kodak (Eastman, Rochester, NY, USA) سایز یک با حساسیت E-speed انتخاب شدند. سپس ۹۳ فیلم مورد مطالعه به سه گروه ۳۱تایی تقسیم شدند و هر گروه به مدت ۲/۵ ساعت در معرض یکی از انواع محلول‌های ثبوت غلیظ نشده کرونکس (Cronex, Sordex, Helsinki, Finland)، شامپیون (X-ray, London, England) و طیف‌ساز (Teifsaz, Tehran, Iran) قرار گرفتند. سپس فیلم‌ها توسط آب شسته شدند و تغییرات دانسیته در آن‌ها به دو روش مورد بررسی قرار گرفت.

در روش اول تغییرات بصری کلیشه‌ها توسط دو متخصص رادیولوژی بر روی نگاتوسکوپ و تحت شرایط مشاهده ایده‌آل مورد ارزیابی قرار گرفت به این صورت که برای کلیشه شاهد مثبت با دانسیته استاندارد، عدد ۵ در نظر گرفته شد و برای کلیشه شاهد منفی که وارد مطالعه نشد عدد ۱ در نظر گرفته شد و سایرکلیشه‌های وارد شده در مطالعه بر این اساس بین ۱ تا ۵ نمره‌دهی شدند و نتایج حاصل در هر گروه (شامپیون، کرونکس و طیف‌ساز) توسط نرم‌افزار $SPSS_{۱۱/۵}$ و با استفاده از آزمون ANOVA آنالیز شد ($\alpha = ۰/۰۵$).

در روش دوم دانسیته فیلم‌ها در هر گروه با دستگاه دانسیتومتری مورد بررسی قرار گرفت و به هر کلیشه یک عدد دانسیته تعلق گرفت. سپس با استفاده از نرم‌افزار $SPSS_{۱۱/۵}$ میانگین دانستیه کلیشه‌ها در هر گروه با دانسیته کلیشه ایده‌آل (شاهد مثبت) مقایسه شد و نیز دانسیته کلیشه‌های موجود در هر دسته به صورت دو به دو با استفاده از آزمون Duncan با سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ مورد آنالیز قرار گرفت.

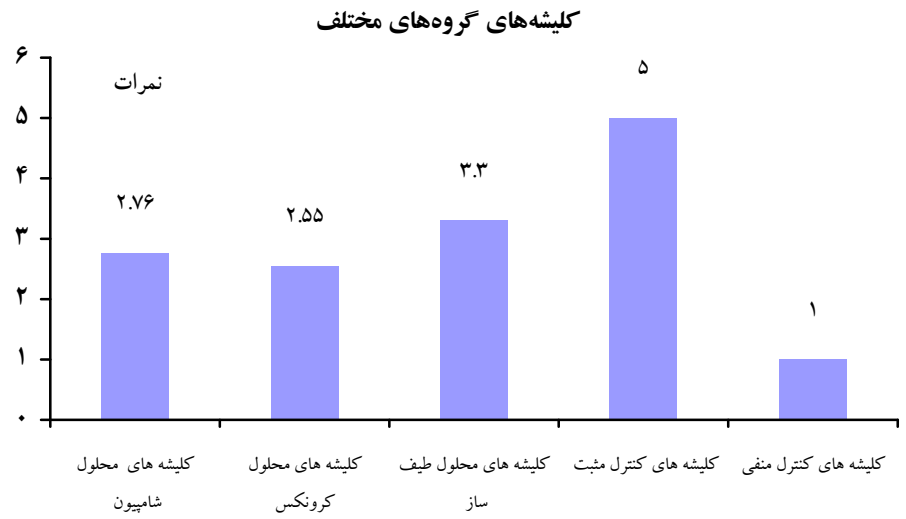
یافته‌ها

بر اساس نتایج توصیفی، میانگین نمره کیفیت بصری در گروه محلول طیف‌ساز ۳/۳۳ بود که از بقیه گروه‌ها بیشتر و به کلیشه استاندارد نزدیک‌تر بود (جدول ۱ و نمودار ۱). همچنین تفاوت کیفیت بصری کلیشه‌ها بر اساس آزمون آماری ANOVA معنی‌دار بود (p value < ۰/۰۰۱).

بر اساس نتایج دانسیتومتری، میانگین دانسیته فیلم‌های موجود در گروه محلول طیف‌ساز، ۱/۰۱ بود که نسبت به بقیه گروه‌ها به دانسیته فیلم استاندارد در این مطالعه که برابر ۰/۸۷ بود نزدیک‌تر بود (جدول ۲ و نمودار ۲). همچنین بر اساس نتایج آزمون آماری Duncan تفاوت مابین دانسیته کلیشه‌ها به صورت دو به دو، با مقدار استاندارد که برابر ۰/۸۷ بود مقایسه شد و تفاوت آماری بین آن‌ها معنی‌دار نشد (p value = ۰/۱۲).

جدول ۱. مقایسه میانگین نمرات کیفیت بصری کلیشه‌های روشن شده توسط محلول‌های مختلف ثبوت

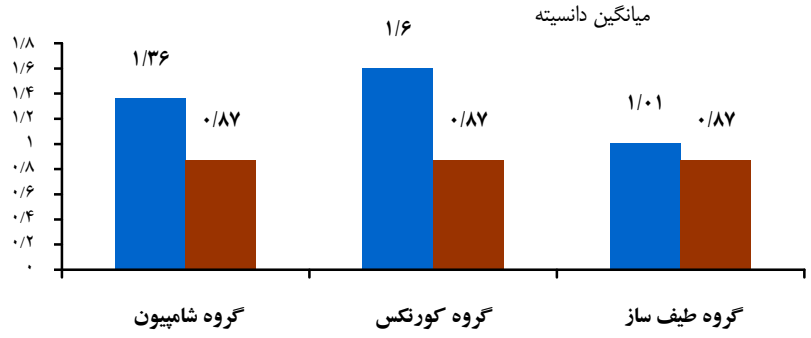
محلول	میانگین نمرات	انحراف معیار	خطای متعارف
شامپیون	۲/۷۶	۰/۹۴	۰/۱۴
کرونکس	۲/۵۵	۰/۹۸	۰/۱۴
طیف‌ساز	۳/۳۳	۰/۴۱	۰/۰۶



نمودار ۱. مقایسه میانگین نمرات کیفیت بصری کلیشه‌های روشن شده توسط محلول‌های مختلف

جدول ۲. مقایسه میانگین دانسیته کلیشه‌های گروه‌های مختلف محلول ثبوت و p value به دست آمده از آزمون تک متغیره در مورد آن‌ها

محلول	میانگین دانسیته	انحراف معیار	خطای متعارف	p value
شامپیون	۱/۳۶	۰/۱۴	۰/۰۳	< ۰/۰۰۱
کرانکس	۱۶/۶	۰/۱۸	۰/۰۴	< ۰/۰۰۱
طیف‌ساز	۱/۰۱	۰/۱۶	۰/۰۲	< ۰/۰۰۱



نمودار ۲. مقایسه دانسیته کلیشه‌های گروه‌های مختلف و دانسیته کلیشه استاندارد

بحث

بی‌شک کلیشه رادیوگرافی با شرایط ایده‌آل کیفی، کمک ارزشمندی در تشخیص است[۳].

اما گاه در اثر عوامل مختلفی این حالت ایده‌آل حاصل نمی‌شود، یکی از مواردی که کلیشه‌های رادیوگرافی در اثر آن کیفیت تشخیصی خود را از دست می‌دهند، تیرگی بیش از حد نگاره است که دلایل فراوانی می‌تواند داشته باشد[۵، ۴، ۱]. با توجه به لزوم جلوگیری از تابش مجدد بیمار به اشعه و نیز در نظر گرفتن هزینه‌ای که ممکن است بیمار متحمل شود، تلاش‌ها و مطالعات زیادی صورت گرفته تا بتوان نگاره‌های تیره را دوباره بازیافت و کیفیت بصری را تا حد امکان به آن‌ها بازگرداند[۵، ۴].

اولین‌بار Levin[۶] طی مطالعه‌ای با استفاده از محلول‌های سفید کننده خانگی و هیدروژن پراکساید که می‌بایست تنها در ارتباط با یک سطح فیلم به مدت ۵ دقیقه قرار گیرد، یکی از لایه‌های امولسیون فیلم را به طور کامل نرم نموده و توسط یک مسواک آن را حذف نمود، به این ترتیب دانسیته فیلم از طریق حذف یک لایه امولسیون کاسته شد. عیب این روش این بود که در صورت رسیدن محلول به سطح دیگر فیلم کل تصویر از بین می‌رفت این روش بعدها به صورتی اصلاح شده توسط Shakya و همکاران[۳] ارایه شد. پس از آن Kaplan و Dickens[۷]، در روشی با استفاده از عوامل ثبوت با غلظت بالا، گرافی‌های تیره را مقداری روشن‌تر و از حیث تشخیص ارزشمندتر نمودند. این مواد یون‌های نقره را به نسبت بیشتر در مکان‌های تیره کلیشه و به نسبت کمتر در جاهای روشن بر می‌داشت و نتایج قابل قبولی داشت.

Kumar و Saha[۸] در روش دیگر با استفاده از فروسیانات پتاسیم و سدیم تیوسولفات ماده‌ای ایجاد کردند که توانایی روشن کردن فیلم‌های تیره را داشت. این فرایند هرچند بار که نیاز بود می‌توانست انجام شود. عیب این روش استفاده از ماده خطرناک سیانید با نیمه عمر پایین در حد ۳۰ دقیقه بود. Kim و همکاران[۹] استفاده از یک فیلم دوپلیکاتور را پیشنهاد کردند که گرچه نیاز به فیلم دیگری بود اما احتیاجی به پرتودهی دوباره بیمار نداشت. حتی برخی با استفاده از تهیه تصاویر دیجیتالی از رادیوگرافی اولیه و تغییر کیفی آن با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری در صدد روشن نمودن گرافی‌های تیره برآمدند و نیز تنظیم نور اتاق مشاهده، اصلاح نورهای پراکنده و نور ویوباکس را به عنوان عوامل مهم استفاده از شاخصه‌های تشخیص یک کلیشه تیره بیان نمودند[۱۲، ۱۱، ۱۰].

در کل با وجود روش‌هایی که بیان شده، همچنان که یافته‌های مطالعه Tugsel و همکاران[۱۳] نیز تأکید می‌کند روش استفاده از محلول‌های ثبوت با غلظت بالا از مقبولیت بیشتری برخوردار است. همچنین لازم به ذکر است توانایی محلول‌های ثبوت رقیق نشده (با غلظت بالا) در روشن کردن گرافی‌های تیره در مطالعات مختلف قبلی به اثبات رسیده است[۱۶-۱۴]. نتایج مطالعه فعلی نه تنها یافته‌های گذشته را مورد تأیید قرار می‌دهد بلکه بیان می‌دارد محلول ثبوت طیف‌ساز که ساخت کشور ایران است، در قیاس با دو محلول شامپیون و کرونکس که امروزه در بازار موجود می‌باشند، توانایی

بیشتری در روشن کردن کلیشه‌های تیره بازی می‌کند و از این حیث نتایج این مطالعه در نوع خود بدیع و قابل توجه است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر یکی از راه‌های مناسب در روشن کردن نگاره‌های تیره، استفاده از محلول‌های ثبوت رقیق نشده (با غلظت بالا) می‌باشد. این مطالعه محلول ثبوت طیف‌ساز را در بین محلول‌های رایج ثبوت در بازار، در اصلاح نگاره‌های تیره توانمندتر و بهتر می‌داند.

References

1. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology: Principles and interpretation. 6th ed. Maryland Heights: Mosby; 2008.
2. MacDonald D. Oral and maxillofacial radiology. 1th ed. New York: John Wiley and Sons; 2011.
3. Shakya S, Ongole R, Sumanth KN. Lightening dark dental radiograph. Nepal Dental Association 2009; 10(1): 76-9.
4. Whaites E. Radiography and radiology for dental care professionals. 2nd ed. London: Churchill Livingstone; 2008.
5. Whaites E. Essentials of dental radiography and radiology. 6th ed. London: Churchill Livingstone; 2007.
6. Levin B. Lightening dark double-emulsion radiographs. Radiology 1990; 174(2): 574.
7. Kaplan I, Dickens RL. Lightening of dark radiographs with a superproportional reducing agent. Quintessence Int 1990; 21(9): 737-40.
8. Kumar R, Saha MM. Lightening dark radiographs. Radiology 1991; 178(2).
9. Kim OH, Ahn MI, Bahk YW. Use of film duplicator to lighten dark radiographs. Radiology 1992; 184(2): 573.
10. Al Hussainy HA, Wong S. Validated simple tip to aid eliminating light scatter in viewing overexposed radiographs. Ann R Coll Surg Engl 2006; 88(2): 136-9.
11. Jenkins DJ. Identification, presentation and viewing of radiographs. Radiograph Photo Imaging Processes 1980; 11: 157-65.
12. Goo JM, Choi JY, Im JG, Lee HJ, Chung MJ, Han D, et al. Effect of monitor luminance and ambient light on observer performance in soft-copy reading of digital chest radiographs. Radiology 2004; 232(3): 762-6.
13. Tugsel Z, Ergül N, Altinoluk S. How to manage with too dark radiographs? Balkan Journal of Stomatology 2001; 5(2): 118-20.
14. Zamaninaser A, Mehdizadeh M, Gholami Fard E. Improving diagnostic quality of darked extraoral radiographs by copper sulfate reducing agent. Dental School 2005; 22(4): 605-14.
15. Zamaninaser A, Taheri A. Improving diagnostic quality of endodontics radiographs by a superproportional reducing agent. Dental Research Journal 2003; 1(1).
16. Zamaninaser A, Shahabi S, Aminzadeh A. lightening of dark radiographs by a super proportional reducing agent. Journal of Research in Medical Sciences 2000; 5(3).

Efficacy of different undiluted fixing solutions in lightening dark radiographs

Asieh Zamani Naser, Sajad Ghorbanizadeh*, Mojde Mehdizadeh, Ebrahim Choopani

Abstract

Introduction: *Dental radiographs are darkened in some cases due to overexposure, high concentration of developing solution etc. The aim of this study was to evaluate the effect of various undiluted fixing solutions on decreasing the density of dark radiographs.*
Materials and Methods: *In this analytical cross-sectional study, 95 periapical radiographs were taken from the first mandibular molar of a dry skull. One film was developed under optimal conditions and considered as gold standard or the positive control; 93 films were overexposed to enter the study. The last film was overexposed, was not included in the study and was considered the negative control to compare the effect of fixing agent. All the radiographs were processed automatically under the same conditions. Then the overexposed radiographs were divided into three equal groups of 31 radiographs. Each set was immersed in different undiluted fixing solutions, including Champion, Cronex, and Teif Saz. Finally, the densities of radiographic films were assessed objectively by a densitometer and subjectively by obtaining questionnaires from observing dental practitioners. Data was analyzed by ANOVA and Duncan test (α = 0.05).*
Results: *The densities of all the radiographs had significantly decreased after immersion in undiluted fixing agents. Furthermore, improvements in diagnostic quality of the darkened radiographs were significant due to the effect of undiluted fixing agents (p value < 0.001).*
Conclusion: *Generally, the undiluted fixing solution is a suitable agent to decrease the density and restore the diagnostic quality to dark radiographs, preventing re-exposure of patients and avoiding extra costs.*

Key words: *Dental, Radiography, Radiology, Solutions.*

Received: 27 Nov, 2011 **Accepted:** 20 Dec, 2011

Address: Postgraduate Student, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
Email: sajadghorbanizade@gmail.com

Journal of Isfahan Dental School 2012; Special Issue 7 (5): 606-611.