REVIEW ARTICLE

Different Storage Medium for Avulsed Teeth: A Literature Review

Avide Mabudi[1],
Narjes Hoshyari[2]

[1] Assistant Professor, Department of Periodontics, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Endodontics Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received September 9, 2018 ; Accepted March 4, 2019)

Abstract

Avulsion is complete displacement of tooth from its alveolar socket. Immediate replantation is the best choice at the site of accident. When replantation is not possible, it should be kept in a storage medium. The storage media keeps periodontal cells with less damage to be able to regenerate and attach and prevents root resorption. The medium selected as a storage medium should be easily available and have adequate osmolality, appropriate PH, nutritional metabolites, and fair price and should not have bacterial content. In literature, different storage medium are suggested, including those containing Hanks balanced salt solution (HBSS), natural products such as water, Aloe Vera, propolis, pomegranate juice, coconut juice, green tea, egg white, milk (whole, low-fat and skimmed milk, butter milk, soy milk, probiotic milk, pasteurized milk, and mixture of egg white and milk), rehydration solutions such as ringer lactate serum, cell culture medium such as eagle culture medium or EMT (emergency medical treatment) tooth saver, medical media used for keeping organs such as viaspan, commercial media such as GC Tooth Mousse, growth factor treatment, and laser irradiation before tooth replantation. Due to studies limitations and heterogeneous data, nothing is recognized as an ideal medium.

Keywords: tooth avulsion, tooth replantation, storage media

J Mazandaran Univ Med Sci 2019; 29 (171):117- 129 (Persian).

* **Corresponding Author: Narjes Hoshyari -** Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
(E-mail: narjeshoshyari@rocketmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و نهم شماره ۱۷۱ فروردین سال ۱۳۹۸ (۱۲۹-۱۱۷)

انواع مواد نگهدارنده برای دندانهای خارج شده از ساکت: مروری بر مقالات

آویده معبودی[۱] نرجس هوشیاری[۲]

چکیده

سابقه و هدف: ایوالژن خارج شدن کامل دندان از ساکت آلوئلار می‌باشد. ریپلنت کردن بلافاصله آن، بهترین اقدام در محل حادثه است. درصورتی که این امکان وجود نداشته باشد، بهتراست دریک محلول نگهدارنده قرار بگیرد. ماده نگهدارنده سلول‌های پریودنتال لیگامنت را با حداقل آسیب نگه می‌دارد تا بتوانند رژنره شده و اتصال پیدا کنند و از تحلیل جلوگیری شود. موادی که به عنوان ماده نگهدارنده استفاده می‌شوند باید ویژگی‌هایی هم‌چون اسمولاریته مناسب، PH، مناسب، مغذی بودن، محتوی بدون باکتری داشتن، دردسترس بودن وقیمت مناسب داشته باشند. در مقالات HBSS (Hanks balanced salt solution)به عنوان نمونه استاندارد، محصولات طبیعی مثل آب، آلوئورا، پروپولیس، آب انار، آب نارگیل، عصاره چای سبز، سفیده تخم مرغ، شیر (شیر کم چرب، با چربی متوسط، پرچرب، شیرکره، شیرسویا، شیر پاستوریزه، شیرپروبیوتیک، شیر کامل، دوغاب، مخلوط شیر، سفیده تخم مرغ) و محلول‌های رهیدراسیون مثل سرم رینگر لاکتات، ماده کشت سلولی مثل محیط کشت ایگل و یا EMT، مواد پزشکی که برای نگهداری ارگان ها به کار می روند مثل viaspan ، مواد تجاری مثل GC Tooth mousses، بازسازی دندان با فاکتور رشد و یا تابش لیزر قبل از ریپلنت شدن و...نام برده شده اند. با توجه به محدودیت‌های مطالعات و یافته های ناهمگون، هنوز ماده نگهدارنده موثری برای دندان‌های ایوالز شده تعیین نشده است.

واژه های کلیدی: ایوالژن دندان , ماده نگهدارنده، ریپلنت کردن دندان

مقدمه

ایوالژن خارج شدن کامل دندان از ساکت آلوئلار می‌باشد(۱) که به دنبال آن منبع عصبی- عروقی، زنده بودن پالپ دندان و سلول‌های پریودنتال لیگامنت ازدست می‌روند(۱). شیوع ایوالژن ۰/۷ درصد- ۴/۶ صدمات دندانی می‌باشد(۲). دندان دائمی بیرون افتاده یک اورژانس واقعی محسوب می‌شود(۳) و پیش‌آگهی آن بستگی به کارهایی دارد که در محل تصادف بعد از ایوالژن انجام می‌شود(۴). ریپلانت کردن یا دوباره قراردادن بلافاصله دندان بهترین اقدام در محل حادثه است. اگر به هر علتی این امکان وجود نداشته باشد، بهتر است دندان در یک محلول نگهدارنده قرار بگیرد(۵). در صورتی که دندان بیش از ۲۰ دقیقه خشک بماند سلول‌های لیگامان پریودنتال نکروز می‌شوند و هنگام ریپلنت شدن دندان، دچار التهاب و تحلیل می‌شود(۱).

مولف مسئول: نرجس هوشیاری- ساری: دانشکده دندانپزشکی E-mail: narjeshoshyari@rocketmail.com
۱. استادیار، گروه پریودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استادیار، گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۷/۶/۱۸ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۷/۶/۲۱ تاریخ تصویب : ۱۳۹۷/۱۲/۱۳

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

در ایـن صـورت موفقیـت ریپلانـت کـردن بـه فاکتورهای متعـددی مثـل زمـان بـین ایـوالژن و ریپلنـت شدن، وضعیت وایتـالیتی بافـت‌هـای پالـپ وسـلول‌هـای لیگامان پریودنتال، روش نگهداری دندان ایـوالز شـده و روش اسـپلینت کـردن بسـتگی دارد(۱). دنـدان توسـط ساختارهای حمایت‌کننـده محکـم در محـل خـود بـاقی می‌ماند این ساختارها شامل سمان، لیگامـان پریودنتـال و اسـتخوان آلوئـولار مـی‌باشـند(۸-۶). مـاده نگهدارنـده سلول‌های PDl را با حداقل آسیب نگه می‌دارد تا بتوانند رژنره شـده و اتصـال پیـدا کننـد و از تحلیـل جلـوگیری شود. ماده نگهدارنده ایـده‌آل، اسـمولاریتی فیزیولوژیـک PH، خنثی، مواد مغذی لازم، حـداقل محتـوی بـاکتری و خاصـیت آنتـی باکتریـال دارد و بایـد بتوانـد وایتـالیتی فیبرهـای پریودنتـال را حفـظ کنـد، موجـب واکـنش آنتی‌ژن- آنتی‌بادی نشود و استریل باشد(۹).

قابل قبول را ۶/۶ -۷/۸ و اسمولاریته ایده آل ۳۳۰-۲۹۰ بیان کرد(۱۰) PH، Blomlof و بایـد بتوانـد قابلیـت کلوژنیک و میتوژنیک سلول‌ها را حفـظ کنـد(۱۱). مـاده نگهدارنده‌ای پیشنهاد می‌شود که علاوه بر ویژگـی‌هـای نام برده، دردسترس باشد، قیمت مناسـب داشـته باشـد و طول عمر به نسبت بلند داشته باشد(۱۰).

مواد نگهدارنده زیادی برای نگهداری دندان مـورد مطالعـه و تحقیـق قـرار گرفتنـد ماننـد محلـول تجـاری Hanks، محصولات بیمارسـتانی کـه بـه ویـژه بـا هـدف نگهـداری عضـو تهیـه مـی‌شـوند مثـل viaspan و مـاده کشت، سالین ومحصولات طبیعی مثل آب، بزاق، شیر و انواع آن، پروپولیس، چای سبز، توت قرمز، سفیده تخـم مـرغ، آب نارگیـل، محلـول هـای رهیدراسـیون و.... بـا وجود این که مطالعات مروری در این مورد وجـود دارد بـه‌علـت ایـن‌کـه هـم‌چنـان تحقیقـات در مـورد مـواد نگهدارنده ادامه دارد و تنـوع ایـن مـواد و ویژگـی‌هـای آن‌هـا در حـال بهبـود یـافتن و کامـل شـدن هسـتند، در مطالعـه حاضـر بـه بررسـی مـواد نگهدارنـده دنـدان و ویژگی‌های آن‌ها، در دسترس بـودن و مـوثر بودنشـان و یافته های اخیر در مورد آن‌ها می پردازیم.

مواد و روش ها

در این مطالعه مروری، معیـار ورود شـامل مقـالاتی بود که طی جستجوی الکترونیکی از پایگاه های اینترنتی PubMed, google scholar science direct chochrane , scopus , Iran medex , Medline, تا مـاه مـارس ۲۰۱۸ و بـا کلیـد واژه هـای tooth avulsion , storage media ,tooth replantationیافـت شـوند و همین طور کلید واژه های فارسی ایـوالژن دنـدان , مـاده نگهدارنده، ریپلنت کردن دندان استفاده شد.

از میان مقالات جسـتجو شـده کـه شـامل مقـالات پژوهشی، مروری و مطالعـات لابراتـواری و حیـوانی بـر روی انـواع مختلـف مـواد نگهدارنـده مـی‌باشـند، معیـار خروج مقالات , بر اساس عنـوان و چکیـده ودر مرحلـه بعد بر اساس متن کامل آن ها و سـپس بـا کمـک تسـت کیفیت سـنجی(۱۲) بـود کـه بـه ایـن ترتیـب مقـالات بـا کیفیـت نامناسـب از مطالعـه خـارج شـدند وحـدود ۵۰ مطالعه معتبر ومرتبط بـا موضـوع پـژوهش انتخـاب شـد. پـس از انتخـاب مقـالات، نتـایج ویافتـه هـای آن‌هـا بـه صورت دقیقی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

یافته ها

انواع متعددی از مواد نگهدارنده در مقـالات مـورد بررسی قرار گرفتند. محلول تجاری Hanks توسـط انجمـن بین المللی تراماتولوژی دنـدان پیشـنهاد شـده اسـت(۱۳). HBSS(Hanks balanced salt solution) در بسیاری از مطالعات به عنوان بهترین مـاده نگهدارنـده معرفـی شـده اسـت امـا بسـیار گـران اسـت و بـه راحتـی در دسـترس نمی‌باشد(۹). هنوز ماده نگهدارنده‌ای که همه ویژگی‌های ماده ایده‌آل برای نگهداری موقت دندان ایـوالز شـده را داشته باشد نام برده نشـده اسـت و جسـتجو بـرای یـافتن ماده‌ای ایده‌آل، اقتصادی و در دسترس ادامه دارد.

HBSS

به عنوان ماده گلد استاندارد و محلول مرجع در بین مواد نگهدارنده محسوب می‌شود. PH آن خنثی اسـت (۷/۲)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

و متابولیت‌های لازم برای زنده نگه داشتن سلول‌های پریودنتال لیگامنت را در طولانی مدت دارد. دیده شده که می‌تواند تا ۴۸ساعت سلول‌ها را زنده نگه‌دارد. این ماده غیرسمی است و به صورت تجاری وجود دارد(۹).

آلوئورا (AIoe evera)

آلوئورا به راحتی دردسترس می‌باشد و از نظر اقتصادی به صرفه است و هم‌چنین نوعی ماده نگهدارنده محسوب می‌شود. مطالعات نشان داده است که می‌تواند در نگهداری وایتالیتی سلول‌ها موثر باشد(۹). ژلآلوئورا شامل ۷۵ جزئ می‌باشد. این ژل حاوی ۹۸ درصد آب و اجزای فعال مثل اسیدآمینه، ویتامین،شکر، مینرال‌ها، AIoin، AIoesin، AIoe emodin، AIoe mannan، Aloe ride، naphthoquinone، methylchromone، flavonoide، Saponin و Sterol است که می‌تواند باعث تغذیه سلول‌ها شود و آن‌ها را زنده نگه دارد و خاصیت ضد درد، ضد التهاب، ضد سرطان، ضد باکتری و آنتی اکسیدانت، تقویت‌کننده سیستم ایمنی و هیپوگلیسمیک دارد(۱۵،۱۴). ویتامین A,C,E,B12 و اسید فولیک در آلوئورا وجود دارد و ویتامین C می‌تواند در سنتز کلاژن موثر باشد. اثرات بیولوژیکال آلوئورا مربوط به هورمون‌های رشد موجود در گیاه است که در واکنش با رسپتورهای فاکتورهای رشد موجود در سلول‌ها موجب فعالیت و پرولیفراسیون این سلول‌ها می‌شود(۱۶). در مطالعات دیده شده آلوئورا می‌تواند در حفظ سلول‌های پریودنتال لیگامنت موثر باشد در برخی مطالعات اثرات آلوئورا را مشابه با HBSS به‌دست آوردند(۱۷، ۱۸) و در برخی مطالعات قابلیت زنده نگهداشتن سلول‌های آن به‌طور چشمگیر بالا و بالاتر از HBSS نشان داده شد(۱۹). البته مطالعاتی هم وجود دارند که نشان داده‌اند قابلیت زنده نگهداشتن سلول‌های PDL توسط آلوئورا کم است(۲۰).

پروپولیس (Propolis)

یک ماده طبیعی شبیه موم می باشد که توسط زنبورها برای ساختن کندو مورد استفاده قرار می‌گیرند(۲۱). این ماده شامل ۵۰ درصد رزین و بالسام گیاهی ۳۰ درصد موم ۵ درصد روغن اروماتیک و ۵ درصدگرده می‌باشد. این ماده خاصیت ضد باکتری، ضد قارچ، ضد التهاب، تنظیم کننده ایمنی، ضد زخم و ضد تومور دارد. این ماده غیر سمی است و از تحلیل استئوکلاستیک دندان جلوگیری می‌کند(۲۲). PH پروپولیس۷/۶ و اسمولاریته آن ۳۵۰ osml/l می‌باشد. مطالعات نشان داده است که می‌تواند در نگهداری وایتالیتی سلول‌ها موثر باشد. دیده شده که پروپولیس ۱۰ درصد می‌تواند دندان ایوالزشده را برای ۲۴ ساعت نگه دارد. در یکی از مطالعات ۵۰ میلی‌گرم پروپولیس آسیاب شده در ۲۵۰میلی‌لیتر اتانول ۰/۴ درصد تهیه شده بود(۹).

در مطالعه ای دیده شد پروپولیس نسبت به HBSS و آلوئورا و آب انار تعدادبیش تری سلول پریودنتال را زنده نگه داشته است(۲۰).

آب انار (Pomegrante juice)

به راحتی دردسترس می‌باشد و از نظر اقتصادی به صرفه است و هم‌چنین نوعی ماده نگهدارنده محسوب می‌شو د. دانه‌ها و آب انار خاصیت آنتی‌اکسیدانت، ضد التهاب و آنتی‌کارسینوژن دارند و در اتصال و پرولیفراسیون سلول‌ها موثرند(۲۳). غلظت‌های ۱ و ۲/۵ و ۵ و ۷ درصد آن مورد مطالعه قرار گرفتند و دیده شد آب انار با غلظت‌های بالاترتوانایی پرولیفراسیون بیش‌تری نشان می‌دهند(۲۴). مطالعات درمورد ارزیابی اثرات آن محدود است و نیاز به انجام مطالعات بیش‌تر حس می‌شود.

توت قرمز(Red muIbery)

شامل فلاونوئید، الکانوئید و پلی ساخارید می‌باشد که برای حفظ سلول‌ها لازم است. هر چه غلظت آب میوه بیش‌تر باشد می‌تواند دندان را درمدت زمان طولانی‌تری نگهداری کند. درمورد ویژگی‌های بیولوژیک آن مطالعات کمی صورت گرفته است(۲۳).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

شیر(milk)

در مطالعه‌ای شیر با محتوی چربی متفاوت بعنوان ماده نگهدارنده بررسی شدند. نشان داده شد که شیر کم چرب (۳ درصد) نسبت به شیر با چربی متوسط (۳/۵ درصد) و شیر پرچرب(۴/۵ درصد) تعداد سلول‌های زنده بیش‌تری را حفظ می کند(۲۵). برخی مطالعات هم چنین نشان دادند که در دمای پایین‌تر و شرایط خنک تر نسبت به دمای اتاق درصد بالاتری از سلول‌ها زنده می‌مانند به این علت که در دمای پایین‌تر، تورم سلول‌ها کم‌تر می‌شود، زنده ماندن سلول‌ها و احتمال ریکاوری افزایش می‌یابد و شرایط ترمیم زخم بهتری حاصل می‌شود. بنابراین شیر سرد ماده نگهدارنده بهتری می‌تواند باشد(۲۶). در شیر پاستوریزه، آنزیم‌های مضر برای سلول‌ها غیرفعال شده‌اند. شیرهای پاستوریزه معمول به علت زمان نیمه عمر کوتاه نیاز به فریز شدن دارند واین موجب می‌شود که احتمال به همراه داشتن آن‌ها در محل تراما کم باشد. شیرهای با طول عمر بلند، ترکیب و اسمولاریته و PHمشابه شیر معمولی دارند و می‌توانند تا ۶ ماه بدون نیاز به نگهداری در یخچال، به عنوان ماده نگهدارنده به کار روند(۲۵). با وجود این که نشان داده شده که شیر نسبت به آب و بزاق ماده نگهدارنده بهتری است ولی توانایی بازسازی متابولیت از دست رفته سلول‌ها را ندارد(۲۵). در یک گزارش مورد غیر معمول، سانترال بالای ایوالز شده بعداز ۱۰ ساعت از وقوع حادثه ریپلنت شد که در طول این زمان به صورت خشک و غوطه ور در ترکیب شیر و روغن زیتون نگهداری شده بود و در جلسه فالواپ ۱۶ سال بعد هم‌چنان سالم و فانکشنال ارزیابی شد(۲۷).

در مطالعه‌ای شیرپروبیوتیک و ترکیب شیر و نارگیل به عنوان ماده نگهدارنده مقایسه شدند به این ترتیب که پس از غوطه‌وری دندان‌ها در ماده نگهدارنده تعداد سلول‌های زنده با کمک میکروسکوپ شمارش می‌شوند. دیده شد شیر پروبیوتیک می‌تواند سلول‌ها را زنده نگه‌دارد ولی ترکیب شیر آناناس به عنوان نگهدارنده موقت مناسب نبود(۲۸).

در مطالعه ای هفت ماده مختلف در دو دمای متفاوت به عنوان ماده نگهدارنده مورد بررسی قرارگرفتند. در نهایت نتیجه گرفته شد که دوغاب (Skim miLk)بهترین ماده بود و به دنبال آن شیر کامل (whole milk) و محلول هنک قرار دارند. پایین آوردن دما، اثر محلول‌های هنک را کاهش می‌دهد ولی درمورد شیر کامل و دوغاب، اثراتشان را بهبود می‌بخشد. به دنبال آن‌ها، پروپولیس، آناناس و تخم مرغ قرار گرفتند(۲۹).

در مطالعه ای پتانسیل زنده نگه داشتن سلول‌های لیگامان پریودنتال توسط شیر، آب آناناس و دوغاب (شیرکره، شیری که کره آن گرفته شده باشد، شیری که غلیظ و کمی شیرین شده) مقایسه شدند و دیده شد که شیر و به دنبال آن آب آناناس بیش‌ترین تعداد سلول‌ها را زنده نگه می‌دارند و شیرکره کم‌ترین اثر را در زنده نگهداشتن سلول‌ها دارد(۳۰).

مطالعات اخیر بیان کردند که شیر سویا، می‌تواند زنده ماندن سلول‌ها را در سطحی مشابه محلول‌های استاندارد مثل محلول هنک ویا شیرکامل، حفظ کند. در مطالعه معظمی محلول هنک، آلوئورا و شیرسویا به یک اندازه و بهتر از شیر توانستند در حفظ سلول‌های پریودنتال موثر باشند(۳۱). شیر سویا در این مطالعه تا ۸ ساعت ودر مطالعه مورا تا ۲۴ساعت سلول‌ها را زنده نگه داشت(۳۲).

در مطالعه‌ای اثر تجدید کردن شیر هنگامی که به عنوان ماده نگهدارنده دندان به کار می‌رود بررسی شد. دیده شد که هر ۴۸ ساعت تجدید کردن شیر در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد توانایی شیر را در زنده نگهداشتن سلول‌ها بالا می‌برد(۳۳).

در یک مطالعه مروری، بیان شده بدون در نظر گرفتن محلول‌هایی که به صورت خاص به منظور نگهداری و کشت سلول‌ها تهیه می‌شوند، شیر کامل پاستوریزه معمولی شایع‌ترین ماده پیشنهادی با پروگنوز خوب می‌باشد(۳۴). همین‌طور در مطالعه مروری دیگری،

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

شیر به علت دردسترس بودن، ارزان بودن و راحت بودن به عنوان ماده نگهدارنده مناسب پیشنهاد شده است(۳۵).

آب نارگیل (coconut water)

ترکیب الکترولیتی آب آناناس شباهت نزدیک تری به مایع داخل سلولی نسبت به پلاسمای خارج سلولی دارد و از آن جا که استریل است، گرما تولید نمی‌کند، سلول‌های خونی قرمز را ازبین نمی‌برد و به وسیله بدن پذیرفته می‌شود و می‌تواند به عنوان جایگزین پلاسمای خون به کار رود(۳۶).

در مطالعه ای که در آن سه ماده نگهدارنده مختلف با محلول هنک از نظر زنده نگهداشتن سلول‌ها مقایسه شدند دیده شد که این سه ماده (سرم رینگر لاکتات، آب آناناس رقیق، عصاره چای سبز) می‌توانند به‌علت اسمولاریته بالا، قیمت مناسب و در دسترس بودن به عنوان ماده نگهدارنده مناسب در مورد دندان‌های ایوالز به کار روند(۳۷).

در مطالعه‌ای گزارش شد آب آناناس توانست تعداد سلول‌های پریودنتال بیش‌تری را نسبت به پروپولیس و HBSS و شیر در طول مطالعه زنده نگه دارد(۳۷) در حالی که در مطالعات دیگر اثر آب آناناس در زنده نگه داشتن سلول‌ها بسیار ضعیف تر از شیرنشان داده شد(۳۸).

آب

آب شیر، خصوصیات کافی به عنوان ماده نگهدارنده دندان را ندارد که به علت آلودگی باکتریایی آن، هیپوتونسیته، PH و اسمولاریته غیرفیزیولوژیک آن می‌باشد. مطالعات نشان می دهد که سلول‌های نگهداری شده در آب مورفولوژی شان را از دست می دهند و دچار تخریب و مرگ سلولی می‌شوند(۳۹). بنابراین، آب فقط به جهت جلوگیری از دهیدراتاسیون به کار می‌رود و برای نگهداری دندان ایوالز شده مناسب نیست(۴۰).

بزاق

بزاق (قرار دادن دندان در وستیبل باکال) به علت این که دردسترس است، می تواند به عنوان ماده نگهدارنده به کار رود(۴۱). یکی از مشکلات بزاق پتانسیل آلودگی به باکتری در آن می‌باشد زیرا محیط دهان میزبان انواع زیادی از میکروبیوتای ساکن و گذرا است(۴۲) و هم‌چنین اسمولاریته بزاق (۷۰-۶۰) از میزان نرمال(۲۳۰- ۰۴۰) که برای رشد سلول‌ها لازم است بسیار کم‌تر می‌باشد وPH آن غیرفیزیولوژیک محسوب می‌شود و به علت هیپوتونوسیته بودن آن، باعث مرگ سلولی می‌شود(۴۳).

سالین

اسمولاریته و PH فیزیولوژیک دارد ولی گلوکز و یون‌های لازم و اساسی برای سلول‌ها را ندارد. در مطالعه PiIeggi دیده شد ۸۰ درصد سلول‌های پریودنتال بعد از ۴۵ دقیقه در سالین زنده ماندند(۴۴) و در مطالعه Moreira دیده شد ۵۵ درصد سلول ها بعد از ۴ ساعت نگهداری زنده ماندند(۴۵).

در مطالعه‌ای دیگر، تفاوت قابل توجهی بین تعداد سلول‌های زنده مانده روی سطح ریشه غوطه‌ور شده در شیر و سالین در ۲ ساعت وجود نداشت(۴۶). بنابراین اگرچه سالین به عنوان محلول نگهدارنده، کافی نیست ولی برای زمان‌های کوتاه مناسب است.

عصاره چای سبز

عصاره چای سبز دارای اثرات آنتی اکسیدان، ضد التهاب، ضد سرطان و افزایش ماندگاری الوگرفت‌ها می‌باشد(۴۷). به‌علت این‌که چای سبز، موجب جلوگیری از بیان آنزیم ماتریکس متالوپروتئنار ۹ در استئوبلاست و تشکیل استوکلاست می‌شود، می‌تواند به عنوان الوگرفت باشد و در مطالعات سلولی به کار می‌روند و به همین علت می تواند مانع تحلیل استخوان الوئلار در بیماری‌های پریودنتال شود(۴۸).

در مطالعه‌ای دیده شد، چای تجاری به علت اسمولاریته پایین موجب مرگ سلولی می شود(۳۴) اما در اغلب مطالعات قابلیت زنده نگه داشتن سلول ها توسط چای سبز بالا و در برخی موارد درحد HBSS گزارش شده است(۴۷).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

سفیده تخم مرغ

در مطالعه ای هفت ماده مختلف در دو دمای متفاوت به عنوان ماده نگهدارنده مورد بررسی قرار گرفتند. دیده شد عملکرد پروپولیس، تخم مرغ و آناناس تحت تاثیر دما قرار نمی گیرد. این سه ماده تا ۳ ساعت می توانند سلول‌های فیبروبلاست پریودنتال لیگامنت را زنده نگه دارند(۴۹).

در مطالعه دیگری محلول هنک، سفیده تخم مرغ و شیر به عنوان محلول نگهدارنده در مدت ۱ساعت مقایسه شدند و دندان های ریپلنت شده از نظر رادیوگرافیک، هیستولوژیک و ایمونو هیستوکمیکال بررسی شدند. نتیجه گرفته شد که سفیده تحم مرغ و محلول هنک، ضخامت کافی از PDL را ایجاد کردند در حالی که در گروه شیر , عدم یکپارچگی و ضخامت نازک PDL و احتمال انکیلوز وجود دارد(۵۰).

مخلوط شیر- سفیده تخم مرغ

طبق مطالعه عبدا.. این مخلوط می‌تواند با محلول هنک رقابت کند. و ویژگی‌های به طور چشمگیری بالاتر و توانایی دوباره تهیه کردن متابولیت‌ها در سلول‌های فرسوده را دارد(۵۱).

روغن کرچک

یک مایع بی‌رنگ و یا زرد کم رنگ با مزه خاص است که از دانه‌های گیاه روغن کرچک حاصل می‌شود. این ماده خاصیت آنتی اکسیدان، آنتی میکروبیال، ظرفیت حفظ گلوتاتیون و توانایی ترمیم ضایعات استخوانی را دارد(۵۲). در مطالعه‌ای که با محلول هنک و شیر مقایسه شد دیده شد که درصد تعداد سلول‌های پریودنتال زنده باقی مانده در آن کم‌تر از شیر و محلول هنک ولی به نسبت نزدیک به آن‌هاست(۵۳).

تابش لیزر قبل از ریپلنت شدن

در مطالعه‌ای تابش لیزر دایود ۸۱۰نانومتر را در مورد دندان‌های ایوالز شده وخشک شده و ریپلنت شده پس از ۶۰ دقیقه، مورد بررسی قرار دادند. دیده شد که در صورت تابش لیزر، احتمال تحلیل خارجی ریشه و انکیلور کاهش میابد(۵۴).

در مطالعه مشابه دیگری همین نتیجه به دست آمد و دیده شد که لیزر دایود ۸۱۰ به صورت موج پیوسته موثرتر از حالت پالسی آن است(۵۵).

محلول های رهیدراسیون

سرم رینگر لاکتات

محلول رهیدراسیون است که به صورت داخل وریدی در موارد سوختگی و تروما به کار می‌رود. محلول رهیدراسیون دهانی مثل oral rehydrationsalt Liquid و electoral solution در مطالعه ای این سه ماده با آب آناناس به عنوان محلول رهیدراسیون طبیعی مقایسه شدند و دیده شد که سرم رینگر بیش‌ترین تعداد سلول‌های زنده را نگه می‌دارد(۵۶) و مثل Ricetral شامل گلوکز و نمک درغلظت‌های مناسب برای متابولیسم سلول می‌باشد و بدن را با جایگزین کردن آب ازدست رفته هیدراته نگه می‌دارد(۵۷).

فاکتور رشد فیبروبلاست (FGF) و مشتقات ماتریکس مینا (EMD)

در برخی مطالعات غوطه‌وری دندان در مواد نگهدارنده با آغشته کردن دندان با FGF ویا با EMD مقایسه شدند و دیده شد که استفاده از فاکتور رشد می‌تواند به میزان بیش‌تری موجب تسریع تشکیل پریودنتال لیگامنت، جلوگیری از انکیلوز و تحلیل ریشه شود(۵۸).

ماده کشت سلولی

محیط کشت سلولی مانند محیط کشت eagle و یا modified eagle می‌توانند به عنوان ماده نگهدارنده پیشنهاد شوند. محیط‌های کشت شامل گلوکز، اسید آمینه و ویتامین هستند. این دو محیط کشت می‌توانند در ۳۷ درجه به عنوان ماده نگهدارنده موارد خارج از ساکت بودن دندان در زمان‌های طولانی به کار بروند(۵۹،۶۰).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

محیط کشت سلولی (MEM(minimal essential medium شامل گلوتامین، پنی سیلین ، استرپتومایسین، نیستاتین، سرم بوین و مواد مغذی می باشد

EMT (Emergency Medical Treatment) نام تجاری نوعی ماده کشت سلولی خاص است که نوع تغییر یافته محیط کشت RPMI (Roswell park Memorial institute Medium) می‌باشد که در امریکا به اسم EMT tooth saver و در اروپا به نام dentosafe در بازار یافت می‌شود. دیده شده dentosafe تا ۲۴ساعت خواص پرولیفراتیو فیبروبلاست‌های پریودنتال لیگامنت را حفظ می‌کند(۶۲،۶۱). همچنین در مطالعات دیده شده که EMT tooth saver ریت ترمیم ۷۵ درصد دارد و می‌تواند تا ۴۸ ساعت فعالیت پرولیفراتیو سلول‌ها را حفظ کند(۶۱).

در مطالعه‌ای تاثیر عمر ماده کشت مورد استفاده بر روی زنده نگه داشتن سلول‌ها بررسی شد و دیده شد سلول‌های هدف (مربوط به دندان خارج شده) به همه مواد کشت مورد استفاده با سن متفاوت (به عنوان ماده نگهدارنده) پاسخ یکسان دادند(۶۳).

مواد مدیکال که برای نگهداری ارگان‌ها تهیه می شوند مثل viaspan و Euro_collins ویاسپن محلولی است که برای نگهداری و انتقال ارگان ها جهت ترانسپلنت شدن به کار می رود. با توجه به این که اسمولاریتی ۳۵۰ میلی اسمول بر کیلوگرم و PHحدود ۷/۴دارد می‌تواند برای رشد سلولی و زنده نگه داشتن سلول ها مناسب باشد. در مجموع ویاسپن یک ماده نزدیک به ایده آل است ولی به علت دسترسی ضعیف، برای استفاده مناسب نیست(۶۲). یوروکولین یک ماده هایپوترمال است که برای انتقال ارگان‌های مورد نظر برای ترانسپلنت شدن به‌کار می‌رود.PH معادل ۷/۴ اسمولاریتی ۴۲۰ میلی اسمول درکیلوگرم، غلظت بالای پتاسیم و کلرین، الکترولیت و بافر فسفات از ویژگی‌های مناسب آن است که موجب ترمیم بافت‌های حمایت کننده، ترمیم و دوباره ارگانیزه شدن عروق و سلول‌های پریودنتال و فیبرهای کلاژن و تشکیل جدید سمنتوم می‌شود(۶۴). محلول‌های تمیزکننده لنزچشم شامل ترکیبات منواستر اسید چرب و ترکیبات کاتیونیک آنتی‌میکروبیال هستند. دیده شد این فرمول موجب آسیب به سلول‌ها می‌شود و در موارد فقدان ماده نگهدارنده دیگر می‌تواند به جای آب یا سالین در کوتاه مدت کمک‌کننده باشد(۶۵).

GC Tooth mousses plus

این ترکیب شامل کازئین فسفوپپتید و فسفات کلسیم آمورف با فلوراید می‌باشد. PH آن است که نزدیک مقدار مورد نظر است. دیده شد غلظت‌های پایین تر این ماده می‌توانند در زنده نگه داشتن سلول ها موثر باشند و محلول‌های غلیظ آن‌ها در زنده نگهداشتن و مورفولوژی موثرند(۶۶). در مطالعه دیگری دیده شد این ماده می‌تواند تا ۶۰ دقیقه از خشک شدن سلول‌های پریودنتال لیگامنت جلوگیری کند و تاثیر بهتر از سالین دارد(۶۷).

SAT (save a tooth)

این ماده نوعی محلول هنک تغییر یافته می‌باشد که یک ماده تجاری است که به عنوان نگهدارنده دندان در بازار موجود است. PH 6.2 تا ۷/۴ دارد و اسمولاریته ان ۲۷۵میلی اسمول در کیلوگرم است(۶۱).

EMT tooth saver

این، نوعی ماده‌کشت سلولی خاص است‌که نوع تغییر یافته Roswell park Memorial institute Medium RPMI می‌باشد. که شامل مواد نگهدارنده خاصی است. این ماده به اسم dentosafe در بازار اروپا وجود دارد. این ماده ریت ترمیم ۷۵ درصد دارد و می‌تواند تا ۴۸ ساعت فعالیت پرولیفراتیو سلول‌ها را حفظ کند(۶۱).

Cling film

در بین مطالعات فقط یک مطالعه پایلوت در مورد این ماده انجام شده است. از آن جایی که دسترسی به آن مثل شیر آسان است و توانایی نگه داشتن مایعات

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

بدن روی سطح ریشه را دارد مورد توجه قرار گرفت. طی مطالعه دیده شد نگهداری دندان خارج شده در این ماده در ۲ساعت می‌تواند موجب بیش‌ترین مقدار رشد سلول‌های سطح ریشه (در مقایسه با شیر، سالین و آب و Zahnbox) شود و با گذشت ۶ ساعت مقدار رشد سلول‌ها در سطح ریشه مشابه SOS Zahnbox شد. علت نتایج خوب حاصل از cling film را توانایی حفظ کردن مایعات بدن روی سطح ریشه می‌دانند و این مرطوب نگه‌داشتن دندان در محیط مغذی موجب می‌شود سلول‌های PDL در سطح ریشه به حیات خود ادامه دهند(۶۸).

شیره خون سوسمار (Dragon's blood sap)

مطالعه‌ای وجود دارد که در آن Dragon's blood sap به علت ویژگی کمک کنندگی به تشکیل کلاژن و ترمیم زخم و خاصیت ضدالتهابی و ضدمیکروبی آن به عنوان ماده نگهدارنده دندان پیشنهاد شد. دراین مطالعه، زنده ماندن سلول‌های لیگامان پریودنتال حین نگهداری در Dragon's blood sap با شیر مقایسه شد که دیده شد هر دو ماده میزان زنده ماندن سلولی بالایی را نشان می‌دهند و توانایی حفظ غشای سلول‌ها و عملکرد سلول‌ها را دارند(۶۹).

در پایان می توان نتیجه گیری کرد که زمانی که دندان به علت ضربه از حفره نگهدارنده خود خارج می‌شود باید بلافاصله در محل خود قراربگیرد. در صورتی که این امکان وجود نداشته باشد می‌تواند در ماده نگهدارنده مناسب قرار گیرد تا امکان قرارگیری آن درون حفره آلوئلار حاصل شود. تا به امروز، هیچ ماده یا محلولی که همه ویژگی‌های ایده آل ماده نگهدارنده دندان را داشته باشد و بتواند سلول های لیگامان پریودنتال و پالپ را حفظ کند، معرفی نشده است. ماده‌ای که ویژگی PH فیزیولوژیک مناسب، اسمولاریته، ویژگی آنتی‌اکسیدان، ظرفیت کلونیزاسیون، بدون آلودگی میکروبی بودن، ارزان بودن، دردسترس بودن به ویژه در محل حادثه مثل مدرسه یا بیمارستان یا حتی مطب دندانپزشکی را داشته باشد مد نظر است. طبق بررسی‌های این مطالعه آب و بزاق و سالین به علت اسمولاریته و PH غیر فیزیولوژیک شان ماده نگهدارنده مناسبی محسوب نمی‌شوند. مواد نگهدارنده جدید طبیعی مانند آلوئورا، آب آناناس، عصاره چای سبز و مواد نگهدارنده غیر طبیعی مثل مواد رهیدراسیون محلول کشت سلولی، مواد مدیکال و....نیز نتایج خوبی نشان دادند و نیاز به مطالعات بیشتر در مورد اثربخشی کلینیکال آن ها می باشد. از بین موارد بررسی شده در مجموع مطالعات، موادی که در خانه نگهداری می‌شوند مثل شیربه علت دردسترس بودنشان می توانند به عنوان ماده نگهدارنده دندان کوتاه مدت نام برده شوند که انجمن بین‌المللی تراماتولوژی نیز آن را پیشنهاد کرده است ولی نگهداری طولانی مدت دندان (۲۴ساعت) با محلول هنک و محصول تجاری EMT قابل انجام است.

References

1. Saluja KS, Anegundi RT. Assessment of Viability of Human Periodontal Ligament Cells in Different Fat Content of Milk at Different Time Intervals. International Journal of Contemporary Medical Research 2016; 3: 1376-1379.
2. Azami-Aghdash S, Ebadifard A, Pournaghi Azar F, Rezapour A, Moradi-Joo M, Moosavi A, et al. Prevalence, etiology, and types of dental trauma in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. Med J Islam Repub Iran 2015; 29(4): 234.
3. Cosme-Silva L, Moretti AB, Lima DC, Neto RT, Oliveira TM, Sakai VT. Knowledge of parents from public and private school students on emergency management of avulsed permanent teeth. J Public Health 2017; 25(2): 167-171.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

4. Iyer SS, Panigrahi A, Sharma S. Knowledge and awareness of first aid of avulsed tooth among physicians and nurses of hospital emergency department. J Pharm Bioallied Sci 2017; 9(2): 94-98.
5. Mustafa M. Awareness about Management of Tooth Avulsion among General Dental Practitioners: A Questionnaire Based Study. J Orthod Endod 2017; 3(1).
6. Maboudi A, Milani S. Preeclampsia and Periodontal Diseases: A Review Study. J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26(137): 224-234.
7. Kashi Z, Ehsani Z, Maboudi A, Bahar A, Rezai N. Relationship between periodontitis and inflammatory factors with gestational diabetes. J Mazandaran Univ Med Sci 2015; 25(131): 24-31.
8. Amiri AA, Maboudi A, Bahar A, Farokhfar A, Daneshvar F, Khoshgoeian HR, Nasohi M, Khalilian A. Relationship between type 2 diabetic retinopathy and periodontal disease in Iranian adults. North American Journal of Medical Sciences 2014; 6(3): 139-144.
9. Babaji P, Melkundi M, Devanna R, Suresh BS, Chaurasia VR, Gopinath PV. In vitro comparative evaluation of different storage media (hank's balanced salt solution, propolis, Aloe vera, and pomegranate juice) for preservation of avulsed tooth. Europ J Dent 2017; 11(1): 71-75.
10. Blomlöf L, Lindskog S, Andersson L, Hedström KG, Hammarström L. Storage of experimentally avulsed teeth in milk prior to replantation. J Dent Res 1983; 62(8): 912-916.
11. Malhotra N. Current developments in interim transport (storage) media in dentistry: an update. Br Dent J 2011; 211(1): 29-33.
12. CASP checklist for systematic reviews. http://www.casp-uk.net/wp-content/uploads/2011/11/CASP_Systematic_Review_Appraisal_Checklist_14oct10.pdf. Accessed May 2, 2018.
13. Jain D, Dasar PL, Nagarajappa S. Natural products as storage media for avulsed tooth. Saudi Endod J. 2015;5(2):107–113.
14. Fulzele P, Baliga S, Thosar N, Pradhan D. Evaluation of Aloevera gel as a storage medium in maintaining the viability of periodontal ligament cells-An in vitro study. J Clin Pediatr Dent 2016; 40(1): 49-52.
15. Joseph B, Raj SJ. Pharmacognostic and phytochemical properties of Aloe vera linn an overview. Int J pharmaceut Sci Rev Res 2010; 4(2): 106-110.
16. Moazzami F, Asheghi B, Sahebi S. Effect of Four Different Media on Periodontal Ligament Cells Viability of Dry-Stored Dog Teeth. J Dent (Shiraz) 2017; 18(1): 24-29 (Persian).
17. Badakhsh S, Eskandarian T, Esmaeilpour T. The use of aloe vera extract as a novel storage media for the avulsed tooth. Iran J Med Sci 2014: 39(4): 327-332 (Persian).
18. Fulzele P, Baliga S, Thosar N, Pradhan D. Evaluation of Aloevera Gel as a Storage Medium in Maintaining the Viability of Periodontal Ligament Cells-An in Vitro Study. J Clin Pediatr Dent 2016; 40(1): 49-52.
19. Sholehvar F, Mehrabani D, Yaghmaei P, Vahdati A. The effect of Aloe vera gel on viability of dental pulp stem cells. Dent Traumatol 2016; 32(5): 390-396.
20. Babaji P, Melkundi M, Devanna R, Suresh BS, Chaurasia VR, Gopinath PV. In vitro comparative evaluation of different storage media (hank's balanced salt solution, propolis, Aloe vera, and pomegranate juice) for preservation of avulsed tooth. Eur J Dent 2017; 11(1): 71-75.
21. Özan F, Polat ZA, Er K, Özan Ü, Değer O.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

Effect of propolis on survival of periodontal ligament cells: new storage media for avulsed teeth. J Endod 2007; 33(5): 570-573.

22. Gomes B, Westphalen D, Westphalen FH, Xavier U, Fariniuk LF, Carneiro E, et al. Study of storage media for avulsed teeth. Braz J Dent Traumatol 2009; 1: 69-76.
23. Jain D, Dasar PL, Nagarajappa S. Natural products as storage media for avulsed tooth. Saudi Endod J 2015; 5: 107-113.
24. Adnan S, Lone MM, Khan FR, Hussain SM, Nagi SE. Which is the most recommended medium for the storage and transport of avulsed teeth? A systematic review. Dent Traumatol 2018; 34(2): 59-70.
25. Saluja KS, Anegundi RT. Assessment of Viability of Human Periodontal Ligament Cells in Different Fat Content of Milk at Different Time Intervals. International Journal of Contemporary Medical Research. 2016; 3: 1376-1379.
26. Sigalas E, Regan JD, Kramer PR, Witherspoon DE, Opperman LA. Survival of human periodontal ligament cells in media proposed for transport of avulsed teeth. Dent Traumatol 2004; 20(1): 21-28.
27. Kırzıoğlu Z, Erken Güngör Ö, Erdoğan Y. 16-year follow-up of an avulsed maxillary central incisor after replantation following 10-h storage: An unusual case. Spec Care Dentist 2017; 37(4): 199-203.
28. Saini D, Gadicherla P, Chandra P, Anandakrishna L. Coconut milk and probiotic milk as storage media to maintain periodontal ligament cell viability: an in vitro study. Dent Traumatol 2017; 33(3): 160-164.
29. Souza BD, Bortoluzzi EA, Reyes-Carmona J, Santos LG, Simões CM, Felippe WT, et al. Effect of temperature and seven storage media on human periodontal ligament fibroblast viability. DentTraumatol 2017; 33(2): 100-105.
30. Kokkali VV, Bendgude V, Sharangpani G. Comparative evaluation of post-traumatic periodontal ligament cell viability using three storage media. Eur Arch Paediatr Dent 2017; 18(3): 209-214.
31. Moazzami F, Asheghi B, Sahebi S. Effect of Four Different Media on Periodontal Ligament Cells Viability of Dry- Stored Dog Teeth. J Dent (Shiraz) 2017; 18(1): 24-29 (Persian).
32. Moura CC, Soares PB, de Paula Reis MV, Fernandes Neto AJ, Zanetta Barbosa D, Soares CJ, et al. Potential of coconut water and soy milk for use as storage media to preserve the viability of periodontalligament cells: an in vitro study. Dent Traumatol 2014; 30(1): 22-26.
33. Souza BD, Alves AM, Ribeiro DM, Santos LG, Simões CM, Felippe WT, et al. Effect of milk renewal on cell viability in vitro at different time frames. Braz Dent J 2017; 28(4): 435-439.
34. Poi WR, Sonoda CK, Martins CM, Melo ME, Pellizzer EP, Mendonça MR, et al. Storage media for avulsed teeth: a literature review. Braz Dent J 2013; 24(5): 437-445.
35. Udoye CI, Jafarzadeh H, Abbott PV. Transport media for avulsed teeth: a review. Aust Endod J 2012; 38(3): 129-136.
36. D'Costa VF, Bangera MK, Kini S, Kutty SM, Ragher M. An In vitro comparison of coconut water, milk, and saline in maintaining periodontal ligament cell viability. J Pharm Bioallied Sci 2017; 9(Suppl 1): S107-S111.
37. Bharath MJ, Sahadev CK, Ramachandra PK, Rudranaik S, George J, Thomas A. Comparative evaluation of four transport media for maintaining cell viability in transportation of an avulsed tooth–An in vitro study. J Int Soc Prev Community Dent 2015; 5(1): 69-73.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

38. Gopikrishna V, Baweja PS, Venkateshbabu N, Thomas T, Kandaswamy D. Retracted: Comparison of Coconut Water, Propolis, HBSS, and Milk on PDL Cell Survival. J Endod 2008; 34(5): 587-589.
39. Moreira-Neto JJ, Gondim JO, Raddi MS, Pansani CA. Viability of human fibroblasts in coconut water as a storage medium. Int Endod J 2009; 42(9): 827-830.
40. Souza BD, Luckemeyer DD, Felippe WT, Simões CM, Felippe MC. Effect of temperature and storage media on human periodontal ligament fibroblast viability. Dent Traumatol 2010; 26(3): 271-275.
41. Malhotra N. Current developments in interim transport (storage) media in dentistry: an update. Br Dent J 2011; 211(1): 29-33.
42. de Sousa HA, de Alencar HG, Bruno KF, Batista AC, Carvalho AC. Microscopic evaluation of the effect of different storage media on the periodontal ligament of surgically extracted human teeth. Dent Traumatol 2008; 24(6): 628-632.
43. Weine FS. Endodontic emergency treatment. In: Weine FS, editor. Endodontic Therapy.6th ed. St.Louis: Mosby; 2004. p. 72-103.
44. Martin MP, Pileggi R. A quantitative analysis of propolis: a promising new storage media following avulsion. Dent Traumatol 2004; 20(2): 85-89.
45. Moreira-Neto JJ, Gondim JO, Raddi MS, Pansani CA. Viability of human fibroblasts in coconut water as storage medium. Int Endod J 2009; 42(9): 827-830.
46. Patil S, DUMSHA TC, Sydiskis RJ. Determining periodontal ligament (PDL) cell vitality from exarticulated teeth stored in saline or milk using fluorescein diacetate. Int Endod J 1994; 27(1): 1-5.
47. Shin BC, Ryu HH, Chung JH, Lee BR, Kim HL. The protective effects of green tea extract against L-arginne toxicity to cultured human mesangial cells. J Korean Med Sci 2009; 24(Suppl): S204-S209.
48. Hwang JY, Choi SC, Park JH, Kang SW. The use of green tea extract as a storage medium for the avulsed tooth. J Endod 2011; 37(7): 962-796.
49. Patil S, DUMSHA TC, Sydiskis RJ. Determining periodontal ligament (PDL) cell vitality from exarticulated teeth stored in saline or milk using fluorescein diacetate. Int Endod J 1994; 27(1): 1-5.
50. Hasan MR, Takebe H, Shalehin N, Obara N, Saito T, Irie K. Effects of tooth storage media on periodontal ligament preservation. Dent Traumatol 2017; 33(5): 383-392.
51. Abdallah A, Gamal AY, Elyazeed GA, Hamid M. Egg White-Milk Mixture as a Novel Biological Storage Media for Avulsed teeth Periodontal Ligament Cells: An In-Vitro Study. J Dent Oral Care Med 2017; 3(1): 101.
52. Leite FR, Ramalho LT. Bone regeneration after deminer-alized bone matrix and castor oil (Ricinus communis) polyurethane implantation. J Appl Oral Sci 2008; 16(2): 122-126.
53. Nabavizadeh M, Abbaszadegan A, Khodabakhsi A, Ahzan S, Mehrabani D. Efficiency of Castor Oil as a Storage Medium for Avulsed Teeth in Maintaining the Viability of Periodontal Ligament Cells. J Dent (Shiraz) 2018; 19(1): 28-33 (Persian).
54. Carvalho ED, Rosa RH, Pereira FD, Anbinder AL, Mello I, Habitante SM, et al. Effects of diode laser irradiation and fibroblast growth factor on periodontal healing of replanted teeth after extended extra-oral dry time. Dental Traumatol 2017; 33(2): 91-99.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]

55. Carvalho ED, Costa FT, Campos MS, Anbinder AL, Neves AC, Habitante SM, et al. Root surface treatment using diode laser in delayed tooth replantation: radiographic and histomorphometric analyses in rats. Dent Traumatol 2012; 28(6): 429-436.
56. Mahesh Ch, Sankar AS, Srideevi E, Charishma B, Kumar MM, Radhika M. Evaluating the effectiveness of rehydrating solutions in preserving periodontal ligament cells vitality: An in vitro study. Saudi Endodontic Journal 2018; 8(1): 19-24.
57. Rajendran P, Varghese NO, Varughese JM, Murugaian E. Evaluation, using extracted human teeth, of Ricetral as a storage medium for avulsions-an in vitro study. Dent Traumatol 2011; 27(3): 217-220.
58. Tuna EB, Arai K, Tekkesin MS, Seymen F, Gencay K, Kuboyama N, et al. Effect of fibroblast growth factor and enamel matrix derivative treatment on root resorption after delayed replantation. Dent Traumatol 2015; 31(1): 49-56.
59. Pohl Y, Tekin U, Boll M, Filippi A, Kirschner H. Investigations on a cell culture medium for storage and transportation of avulsed teeth. Aust Endod J 1999; 25(2): 70-75.
60. Andreasen JO, Reinholdt J, Riis I, Dybdahl R, Soder PO, Otteskog P.periodontal and pulpal healing of monkey incisors preserved in tissue culture before replantation. Int J Oral Surg 1978; 7(2): 104-112.
61. Lee W. viability of human periodontal ligament fibroblasts after storage in SAVE-A-Tooth, EMT toothsaver and Hank's Balanced Salt Solution. PhD Thesies. Marquette University.
62. Lee W, Stover S, Rasoulianboroujeni M, Sherman K, Fahimipour F, Dashtimoghadam E, et al. The efficacy of commercial tooth storage media for maintaining the viability of human periodontal ligament fibroblasts. Int Endod J 2018; 51(1): 58-68.
63. Vajrabhaya LO, Vongphan N, Hongskul P, Suwannawong SK. The effect of age of refrigerated conditioned medium on cell survivability in vitro. Dent Traumatol 2003; 19(1): 41-44.
64. Sottovia AD, Sottovia Filho D, Poi WR, Panzarini SR, Luize DS, Sonoda CK. Tooth replantation after use of euro-collins solution or bovine milk as storage medium: a histomorphometric analysis in dogs. J Oral Maxillofac Surg 2010; 68(1): 111-119.
65. Sigalas E, Regan JD, Kramer PR, Witherspoon DE, Opperman LA.Survival of human periodontal ligament cells in media proposed for transport of avulsed teeth. Dent Traumatol 2004; 20(1): 21-28.
66. Cehreli SB, Gurpinar AO, Onur AM, Dagli FT. In vitro evaluation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate as a potential tooth transport medium: Viability and apoptosis in L929 fibroblasts. Dent Traumatol 2008; 24: 314-319.
67. 48-Hegde SK, Bhat SS, Sargod SS, Rao A, Hegde N. GC Tooth Mousse Plus: A potential storage media for avulsed teeth. Arch Med Health Sci 2016; 4(1): 45-49.
68. Zeissler-Lajtman A, Connert T, Kühl S, Filippi A. Cling film as storage medium for avulsed teeth. An in vitro pilot study. Swiss dent J 2017; 127(11): 954-959.
69. Martins CM, Hamanaka EF, Hoshida TY, Sell AM, Hidalgo MM, Silveira CS, et al. Dragon's blood sap (Croton lechleri) as storage medium for avulsed teeth: in vitro study of cell viability. Braz Dent J 2016; 27(6): 751-756.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2024-07-14]