

Diana Gamboa Quintanilla,
Julia Garza Villarreal,
Myrna Delia Salina Quiroga,
Valentín Zaragoza Magaña,
Enrique Nieto Ramírez,
Marcela Montes Villarreal,
José Elizondo Elizondo,
Sara Sáenz Rangel,
Rosa Geraldina Guzmán Hernández,
Rosa Isela Sánchez Nájera,
Sergio Eduardo Nakagoshi Cepeda,
Juan Manuel Solís Soto.

**Universidad Autónoma de
Nuevo León,
Facultad de Odontología**

**Correo electrónico:
uanlsolis@gmail.com**

Palabras clave:
Avulsión dental, medios
de almacenamiento, agua
de coco, HBSS, té verde,
aloe vera.

Medios de almacenamiento tras avulsión dental

Resumen

Introducción: La avulsión dental repercute en el completo funcionamiento del sistema dentario. Cuando esto ocurre sin un medio de almacenamiento, se produce reabsorción radicular, anquilosis, e incluso la pérdida del órgano dentario.

Objetivo: Se realizó una revisión de literatura de diferentes medios de almacenamiento como el HBSS, té verde, aloe vera, agua de coco y leche.

Metodología: Se buscó en revistas como EBSCO, PubMed, utilizando las palabras “storage media”, “cell viability”, “avulsed tooth”.

Resultados: El HBSS es el medio de almacenamiento más estudiado, sin embargo, es costoso y difícil de conseguir. Se encontró que el té verde posee un 90% de preservación celular, el aloe vera posee múltiples propiedades medicinales, sin embargo poca tasa de éxito comparada con los diferentes medios estudiados. El agua de coco, a las 24 horas, presentó un 85% de viabilidad celular y la leche se recomienda como tercer medio de almacenamiento por la American Academy of Pediatric Dentistry y Association of Dental Traumatology.

Conclusiones: Al analizar la literatura se llegó a la conclusión que el medio más adecuado para la preservación celular de ligamento periodontal de órganos dentarios tras avulsión dental después de 24 horas es el té verde con 90%, seguido por el agua de coco con 85%, la leche con 54% y el aloe vera con un 57% a los 90 min.

Storage media after dental avulsion

Summary

Introduction:

Dental avulsion affects the complete functioning of the dental system. When this occurs without a storage medium, root resorption, ankylosis, and even loss of the dental organ occurs.

Objective: A literature review of different storage media such as HBSS, green tea, aloe vera, coconut water and milk was performed.

Methodology: Searches in journals such as EBSCO, PubMed, using the words “storage media”, “cell viability”, “avulsed tooth”.

Results: HBSS is the most studied storage medium, however, it is expensive and difficult to achieve. It was found that green tea has a 90% cell preservation, aloe vera has multiple medicinal properties, however little success rate compared to the different media studied. Coconut water, at 24 hours, showed 85% cell viability and milk is recommended as a third storage medium by the American Academy of Pediatric Dentistry and Association of Dental Traumatology.

Conclusions: When analyzing the literature, it was concluded that the most suitable means for the preservation of the periodontal ligament of dental organs after dental avulsion after 24 hours is green tea with 90%, followed by coconut water with 85%, milk with 54% and aloe vera with 57% at 90 min.

Keywords: Dental avulsion, storage media, coconut water, HBSS, green tea, aloe vera.

Introducción

La avulsión dental, según la WHO, es el completo desajuste del diente de su alveolo debido a trauma (Sharma et al, 2015). Esta pérdida dentaria repercute en el completo funcionamiento del sistema dentario (Lauracio et al, 2013).

Esta lesión ocupa entre 1 y 16% de lesiones traumáticas de piezas permanentes (Badakhsh et al, 2014; Subramaniam et al, 2014). Ocurre con mayor frecuencia en niños de edad escolar entre 7 y 10 años, ya que es la edad en la que están más propensos a caídas, además presenta el hueso alveolar presenta una baja resistencia (Malhotra, 2011; Baginska et al, 2016).

El tratamiento de elección es la reimplantación, sin embargo, no siempre es posible en el momento del accidente (Bharath et al, 2015). Cuando esta ocurre después de un periodo prolongado sin un medio de almacenamiento, se produce reabsorción radicular, anquilosis, e incluso la pérdida del órgano dentario (Al-Haj Ali et al, 2011; Yu et al, 2015). Se ha encontrado incluso que pasados 30 min, se espera reabsorción radicular y necrosis (Kostka et al, 2014). Por tal motivo se necesita de un medio de transporte que pueda mantener la integración de las células periodontales, hasta poder llevar a cabo el tratamiento adecuado (Poi et al, 2013; Baginska et al, 2016). El Dr. Jens, Ove Andreasen en 1981, encontró que se podía incrementar la cantidad de células del ligamento periodontal utilizando medios de almacenamiento (Lauracio et al, 2013). Estudios han demostrado que es posible la reimplantación del órgano dentario hasta por 3 horas si se preserva la vitalidad de las células periodontales (Sharma et al, 2015). Por tal motivo se han estudiado medios como la saliva, leche, aloe vera, té verde, agua de coco, Hank's Balanced Salt Solution, entre otros (Malhotra, 2011).

En este artículo se hará una revisión de literatura donde se analizan diferentes medios de almacenamiento para probar la viabilidad de células periodontales tras una avulsión dental. La literatura menciona un medio de almacenamiento utilizado, sin embargo, este es costo-

so y difícil de adquirir. Lo que se pretende hacer en este artículo es comprobar tras una revisión de literatura, cual es el medio de almacenamiento viable, económico y fácil de adquirir para almacenar las células hasta que se pueda llevar el tratamiento adecuado para dicha pieza.

El objetivo es analizar en la literatura diferentes medios de almacenamiento para la preservación de células periodontales de dientes avulsionados.

Metodología:

Se revisó en bases de datos como EBSCO, Web of Science, PubMed, SCOPUS la relación de “dientes avulsionados” con “HBSS”, “té verde”, “aloe vera”, “agua de coco” y “leche”.

Resultados:

Hank's Balanced Salt Solution (HBSS), la solución de Hank (HBSS) es un medio de cultivo para la conservación celular. Está ampliamente estudiado dentro de la literatura y recomendado por el International Association of Dental Traumatology y La American Association of Endodontist, como medio de preservación de dientes avulsionados (Tavasoli et al, 2014; Sharma, 2015).

Tiene características que lo hacen ser uno de los medios de almacenamiento más aceptados. Incluso se ha comercializado como “Salve un Diente” en Estados Unidos, en donde se coloca al diente avulsionado en una malla dentro de un contenedor para de esta manera minimizar el daño de las células del ligamento periodontal durante el traslado de este.

Ventajas

Dentro de sus ventajas se encuentra la gran cantidad de nutrientes, una gran mitogenicidad de las células después de 8 horas y 24 horas, una osmolaridad ideal de 270-320 mOsm/Kg y un pH fisiológico de 7,2, lo que permite proporcionarle a las células del liga-

mento periodontal su vitalidad y viabilidad (Del solar,2007).Dicha viabilidad se ha encontrado por Hwang et al, en un 94% después de 24 horas de almacenamiento. Incluso reemplaza metabolitos celulares agotados del ligamento periodontal, reduce la anquilosis y contribuye al desbridamiento de células necróticas, cuerpos extraños y bacterias que pudieran estar en el diente avulsionado (Oyanguren et al, 2011). Se ha reportado tener mejores resultados comparándolo con la leche y el agua de coco (Del solar, 2007).

Como se mencionó anteriormente, la reabsorción radicular es uno de los problemas que se presentan después de una avulsión dental. El HBSS evita este problema en un 91% de los casos. En las primeras 24 horas, los fibroblastos conservan su vitalidad, sin embargo, después de 4 días dentro de este medio, las piezas dentales comienzan a presentar reabsorción moderada (Del solar, 2007).

Desventajas

Algunas desventajas de esta solución es su alto costo y difícil adquisición. Este medio no está disponible en escuelas, casa, lugares en donde se practique el deporte, es por esto que convierte en un medio no ideal al momento del accidente. Aunado a esto, el HBSS debe usarse a 37C en un medio controlado, de lo contrario no se lograría tener el efecto deseado (Poi,2013; Sharma et al, 2016).

Este medio de almacenamiento es el más estudiado y utilizado en estudios de investigación, sin embargo, debido a su alto costo y acceso a este, se recomienda encontrar un medio de almacenamiento con la misma tasa de éxito o parecida con un costo más económico y fácil de conseguir.

Té verde

El té verde es extraído de la planta llamada *Camellia sinensis*. Los extractos del té verde contienen catechin, epicatechin, epicatechin gallate, epigallocatechin, epigallocatechin-3-gallate (EGCG). Estos EGCC tienen un impacto en el área periodontal. Protegen al

hueso alveolar de reabsorción óseas en enfermedades periodontales al inhibir la metaloproteinasas-9, enzima involucrada en la inflamación, en los osteoblastos. Además por su efecto bactericida mejora la condición periodontal en la periodontitis y en lesiones apicales.

Ventajas

El té verde es un medio de almacenamiento económico, fácil de conseguir. Ghasempour et al., 2015 encontraron que el extracto de té verde mantiene la viabilidad celular por 15 horas al igual que la solución de Hank, lo cual es similar a lo encontrado por Hwang et al., 2011, quienes encontraron que preservaba las células de dientes avulsionados hasta por 24 horas.

Fuera del área odontológica se ha encontrado ser efectivo contra enfermedades del riñón, inflamación, carcinoma renal y enfermedades cardiovasculares (Tsai y Chen, 2016). También los extractos del té poseen propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, anticarcinogénicas probado en tumores de animales e inhibición de la síntesis de las prostaglandinas. Hwang et al y Jung et al. reportaron un mantenimiento de 90% de viabilidad celular hasta 24 horas similar al HBSS. Esta viabilidad está relacionada con su eficacia. Cuanto mayor la concentración, mayor viabilidad celular, lo cual afectará en mayor medida la reabsorción celular (Poi et al., 2013; Jung et al., 2011).

Comparado con el HBSS, promueve menor reabsorción y anquilosis, incluso comparado con la leche (Navin et al,2015), además se encontró más efectivo en preservar los fibroblastos del ligamento periodontal de las piezas avulsionadas (Adeli et al,2016). En el artículo de Hwang y Park, se observó la eficacia de los extractos del té verde en la preservación de las células periodontales similar al de HBSS.

Desventajas

A pesar de lo que se menciona en el párrafo anterior, Bharath et al, mostró tener una menor

viabilidad celular después de 90 min comparado con HBSS y agua de coco.

En cuanto a las propiedades del té verde, su pH se encuentra debajo de lo que está considerado como el rango favorable para el crecimiento de las células, siendo menor de 6.6 (Ghasempour et al., 2015). En cuanto su osmolaridad, se estima que la ideal sea entre 290-330 mOsm, siendo 87mOsm la que presenta el té verde, sin embargo, en el estudio realizado por Adeli et al., 2016, no se encontró diferencia significativa al momento de comparar el té verde en ese rango de osmolaridad y agregándole sacarosa para compensar la diferencia. Se concluye que la osmolaridad no tiene un efecto directo en cuanto a la preservación del potencial del té.

El tiempo de preparación es una desventaja de esta solución ya que si consideramos que el medio de almacenamiento que ideal debe de estar preparado para su uso ya que el tiempo extra alveolar de la pieza avulsionada es crítico y cuanto más aumente este, mayor es la probabilidad de necrosis de las células madre de ligamento periodontal.

El extracto de té verde tiene una variedad de propiedades que lo clasifican como buena opción para almacenamiento de dientes avulsionados, además de que esta estudiado su efecto en la preservación las células periodontales con un 90% de éxito.

Aloe vera

El Aloe vera es una planta con propiedades medicinales, miembro de la familia de liliáceas, nativa de la península arábiga (Grace et al., 2015). Contiene una sustancia gelatinosa con 96% de agua y 75 propiedades activas como vitaminas, enzimas, minerales, azúcares, ácidos silicatos y amino ácidos (Gupta y Malhotra, 2012). El cuerpo humano necesita 22 amino ácidos para mantenerse saludable, 8 son esenciales ya que el cuerpo los sintetiza. En cambio dentro de los amino ácidos secundarios, 11 de 14 se encuentran en el aloe vera (Badakhsh et al, 2014; Rahmani et al., 2015; Radha y Laxmipriya et al., 2015).

Ventajas

El aloe vera contiene también una sustancia llamada alantoína, la cual estimula la actividad de los fibroblastos y proliferación de colágeno. Contiene propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, antibacteriales, anti fúngicas, anticarcinogénica, anestésicas (Nair et al, 2016; Singh et al, 2016; Yeturu et al, 2016; Aslani et al, 2015). Se ha demostrado una viabilidad de células en un 97% comparado con clara de huevo en un 75.7% y leche en 74.07% (Sharma et al, 2015).

Se ha probado en endodoncia como medio de descontaminación de conos de gutapercha en un periodo corto de duración y como tratamiento para lesiones orales (Athiban et al, 2012; Nair et al, 2016). Contiene el polisacárido llamado acemanano, el cual promueve formación de dentina, proliferación de células de la pulpa dental, mineralización y formación de matriz extracelular (Jittapiromsak et al., 2010).

Se ha estudiado en una concentración de 10%, 30%, 50% y 100%, siendo 100% el que peor presentaba propiedades como medio de almacenamiento (Badakhsh, 2014). Fuzele et al., demostraron viabilidad celular del aloe vera en un 7% a los 30 min, 59% a los 60 min y 57% a los 90 min. En este estudio no se observa diferencia significativa entre el HBSS y el aloe vera, ya que a los 120 minutos el HBSS presentaba un 57% de viabilidad celular y el aloe vera un 45%.

Desventajas

La literatura reporta diferencias en cuanto a los resultados reportados en varios estudios con el uso del gel de aloe vera. Esto se debe a la ubicación geográfica de donde se obtiene dicha planta, al igual que los diferentes métodos de preparación al trabajar con esta solución (Hamman, 2008). Falta información acerca de la preservación de células en el gel de aloe vera después de un tiempo extra oral mayor de 15 minutos y en temperaturas bajas (Sharma et al., 2015).

El Aloe vera es una solución fácil de adquirir y se ha demostrado conservar las células periodontales por sus múltiples propiedades medicinales. Se recomienda hacerlo fácil en forma de gel y tenerlo en lugares en donde es más probable que ocurran estos tipos de accidentes, como por ejemplo en las escuelas.

Agua de coco

El coco es una planta que normalmente florece cada mes, se cosecha alrededor de sus 9 meses y es en este momento en donde empieza a madurar y el volumen del agua disminuye (Al-Haj Ali et al., 2013). El agua de coco, es un agua natural que ha presentado un auge en los últimos años en el área médica gracias sus propiedades como ser biológicamente pura, estéril, rica en amino ácidos, electrolitos (potasio, calcio, magnesio), azúcares (glucosa y fructosa), vitaminas y minerales (Al-Haj Ali et al., 2011).

Ventajas

Gopikrishna et al., proponen al agua de coco como un medio de almacenamiento para piezas dentales avulsionadas superior al HBSS y leche después de 30 min de almacenamiento en seco y 45 min dentro de los medios de almacenamiento. Sin embargo, en este estudio no se menciona la concentración ni la madurez del coco. Al-Haj Ali et al, encontró que es viable colocar el órgano dentario 45 min en 100% de esta fruta en estado maduro, incluso si la pieza ha estado sin ningún medio de almacenamiento por más de 45 min, es posible mantener la viabilidad celular (Al-Haj Ali et al, 2013). Su capacidad de preservación celular, ha llegado a 97% en la primera hora, 91% a las 3 horas, y a las 24 horas un 85% (Lauracio, 2013).

Se menciona que colocar la pieza avulsionada en agua de coco por 15 a 120 min, se compara con la efectividad con HBSS. De la misma manera Moura et al., encontró una mayor viabilidad celular comparado

Desventajas

Estudios mencionan tener un peor resultado que la leche en mantener la viabilidad de los fibroblastos (Malhotra, 2011; Poi, 2013). Presenta un pH ácido de 4.1, lo cual lo hace ser incapaz de mantener viables las células del ligamento periodontal (Oyanguren et al., 2011).

Existe poca evidencia acerca de esta solución como medio de transporte para piezas avulsionadas, sin embargo la información recabada nos es útil para poder colocarla dentro de los mejores medios gracias a sus propiedad biológica, estéril y rica en nutrientes esenciales para las células del ligamento periodontal.

Leche

La leche, es un medio de almacenamiento para la preservación celular que ha estado dentro de la literatura por mucho tiempo. Blomlof, un pionero en la investigación de medios de almacenamientos, fue uno de los primeros en conocer los efectos de la leche en las células de ligamento periodontal. El encontró que la leche era compatible solo y cuando estuviera fresca y fría (Caglar et al, 2015; Navin et al., 2015). La leche se recomienda como medio de almacenamiento después del Viaspan y HBSS como el mejor medio de almacenamiento para diente avulsionados por el International Association of Dental Traumatology y American Academy of Pediatric Dentistry (Poi, 2013).

Ventajas

Presenta características favorables como ser isotónico con un pH neutral y osmolaridad fisiológica. Esta osmolaridad es similar a las células del ligamento periodontal y para mejor pronóstico se debe mantener refrigerada, como descubrió Blomlof. Tiene poco contenido bacteriano o incluso nulo. Contiene factores de crecimiento epiteliales, los cuales estimula la proliferación y regeneración de célu-

las de restos de malassez y activa la reabsorción del hueso alveolar, contribuyendo a disminuir la probabilidad de anquilosis.

Además previene la muerte celular (Karayilmaz, 2013). Dentro de la literatura se ha reportado su porcentaje de almacenamiento de células periodontales. Lauracio et al, menciona que después de 1 hora, la leche fresca conserva la viabilidad celular en un 92%, a las 3 horas en un 72%, a las 24 horas en un 54% y a las 72 horas mantiene el 24%. Souza et al., reportaron una mejor funcionamiento de la leche comparado con el agua de coco en cuanto a la viabilidad celular. (Poi, 2013) Su eficacia se considera equivalente al HBSS en cuanto a mantener la vitalidad de las células del ligamento periodontal por un periodo de hasta 6 horas.

Tiene un ph de 6.5-6.8 y una osmolaridad de 275 milliosmol/kg además de contar con nutrientes importantes (Ahangari et al, 2013). Puede mantener las células viables hasta por 6 horas (Caglar et al., 2015). Además tiene poca relevancia la temperatura en cuanto al efecto en la viabilidad celular cuando se mantiene en este medio o HBSS, a comparación con la saliva, la cual disminuye su viabilidad si esta aumenta (Chen et al., 2015). Otra ventaja es su bajo contenido de bacterias comparado con la saliva y su presencia de proteínas y factores de crecimiento, osmolaridad fisiológica y su sistema bufer de pH (Sharma et al, 2016; Hegde et al., 2016).

Desventaja

La desventaja es la presencia de antígenos que puedan interferir en el proceso de adhesión (Malhotra, 2011), al igual que el momento del año que se produce, ya que puede modificar negativamente la solución (Soares et al, 2016). El aloe vera y el extracto de té verde han demostrado tener mejores resultados en la preservación celular, posiblemente a las enzimas que

presenta la leche que pueden ser nocivas para los fibroblastos (Sharma et al., 2015).

Este medio de almacenamiento es un producto que por lo regular se encuentra en los hogares y es fácil de conseguir. Debido a lo mencionado anteriormente, se recomienda solo cuando está fresca y fría, ya que pueden repercutir en la vitalidad de las células. Tanto la American Academy of Pediatric Dentistry y Association of Dental Traumatology la recomiendan como tercer medio de solución para dientes avulsionados.

Conclusión

Al analizar la literatura se concluye el medio más aceptado y utilizado para la preservación de tejidos es el HBSS, sin embargo, esta solución es costosa y difícil de adquirir, por esto se realizó una revisión de literatura y se concluye que el medio más adecuado para la preservación celular de ligamento periodontal de órganos dentarios tras avulsión dental después de 24 horas es el té verde con 90%, seguido por el agua de coco con 85%, la leche con 54% y el aloe vera con un 57% a los 90 min. Sin embargo, hay que recalcar que estos porcentajes se tomaron de diferentes estudios, por lo que es necesario llevar a cabo una investigación en donde el mismo método se utilice al comparar estas soluciones y obtener un resultado más acertado.

Referencias bibliográficas

- Adeli F, Zabihi E, Abedian Z, Gharrenkhani S, Pouramir M, Khafri S, Ghasempour M. Comparative in vitro study of the effectiveness of Green tea extract and common storage media on periodontal ligament fibroblast viability. *Eur J Dent.* 2016; 10(3):408-412
- Ahangari Z, Alborzi S, Yadegari Z, Dehghani F, Ahangari L, Naseri M. The effect of propolis as biological storage media on periodontal ligament cell survival in an avulsed tooth:

- an in vitro study. *Cell J.* 2013;15(3):244-249.
- Al-Haj Ali S, Al-Jundi S, Mhaidat N, Awawdeh L, Naffa R. Effect of Coconut Water Concentration on Survival of Bench-Dried Periodontal Ligament Cells. *J Clin Pediatr Dent.* 2011;4(1):9-13.
- Al-Haj Ali SN, Al-Jundi S, Mhaidat N. Comparison of Coconut Water and Jordanian Propolis on Survival of Bench-dried Periodontal Ligament Cells: An in vitro Cell Culture Study. *J Clin Pediatr Dent.* 2013;6(3):161-165.
- Aslani A, Ghannadi A, Raddanipour R. Design, formulation and evaluation of Aloe vera chewing gum. *Adv Biomed Res.* 2015;4:175.
- Athiban P, Borthakur B, Ganesan S, Swathika B. Evaluation of antimicrobial efficacy of Aloe vera and its effectiveness in decontaminating gutta percha cones. *J Conserv Dent.* 2012;15(3):246-248.
- 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;9(4).
- 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.
- Baginska J, Rodakowska E, Milewski R, Wilczynska-Borawska M, Kierklo A. Polish school nurses' knowledge of first-aid in tooth avulsion of permanent teeth. *BMC Oral Health.* 2016;9(16).
- Caglar E, Peker S, Durhan MA, Kulan P, Kuscu OO, Pisiriciler R, Ak Caliskan E, Kargul B, Sandalli N. A Quantitative Analysis of a Probiotic Storage Media for Avulsed Teeth. *Acta Stomatol Croat.* 2015;49(1):21-26.
- Chen F, Qi S, Lu L, Xu Y. Effect of storage temperature on the viability of human periodontal ligament fibroblasts. *Dent Traumatol.* 2015;31(1):24-28.
- Del solar Quintana C. Manejo inmediato de la avulsión y fractura dentaria en niños. Lima, Peru. 2007. (Tesis para Magister en Estomatología).
- Fuzele P, Baliga S, Tosar N, Pradhan D. Evaluation of Aloe vera 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.
- Ghasempour M, Moghadamnia AA, Abedian Z, Amir MP, Feizi F, Gharekhani S. In vitro viability of human periodontal ligament cells in Green tea extract. *J Conserv Dent.* 2015;18(1):47-50.
- Grace O, Buerki S, Symonds M, Forest F, van Wyk A, Smith G et al. Evolutionary history and leaf succulence as explanations for medicinal use in aloes and the global popularity of Aloe vera. *BMC Evol Biol.* 2015;15(1):29.
- Gupta V, Malhotra. Pharmacological attribute of Aloe vera: Revalidation through experimental and clinical studies. *Ayu.* 2012;33(2):193-196.
- Hamman J. Composition and applications of Aloe vera Leaf Gel. *Molecules.* 2008;13:1599-1616.
- 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;4:45-49.
- 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;37:962-967.
- Jittapiromsak N, Sahawat D, Banlunara W, Sangvanich P, Thunyakitpibal P. Acemannan, an Extracted Product from Aloe Vera, Stimulates Dental Pulp Cell Proliferation, Differentiation, Mineralization, and Dentin Formation. *Tissue Eng Part A.* 2010; 16(6):1997-2006.
- Karayilmaz H, Kirzioglu Z, Gungor OE. Aetiology, treatment patterns and long-term outcomes of tooth avulsion in children and adolescents. *Pak J Med Sci* 2013;29(2):464-468.
- Kostka E, Meissner S, Finke CH, Mandirola M, Preissner S. Multidisciplinary treatment options of tooth avulsion considering different therapy concepts. *Open Dent J.* 2014; 22(8):180-183.
- Radha MLaxmipriya N. Evaluation of biological properties and clinical effectiveness of Aloe vera: A systematic review. *J Tradit Complement Med.* 2015;5(1):21-26.
- Rahmani A, Aldebasi Y, Srikar S, Khan A, Aly S. Aloe vera: Potential candidate in health management via modulation of biological activities. *Pharmacogn Rev.* 2015;9(18):120-126.
- Sharma. In vitro periodontal ligament cell viability in different storage media. *Braz.Dent.* 2016;27(4):408-411.

Singh N, Hebbale M, Mhapuskar A, UI Nisa S, Thopte S, Singh S. Effectiveness of Aloe Vera and Antioxidant along with Physiotherapy in the Management of Oral Submucous Fibrosis. *J Contemp Dent Pract.* 2016; 17(1):78-84.

Soares P, Rocha A, Reis M, Moura C, Soares C. Evaluation of coconut water neutralized by different agents on the viability of human fibroblasts: an in vitro study. *Rev Odontol UNESP.* 2016;45(4):234-239.

Subramaniam P, Girija P, Eswara U, Babu K. Oral rehydration salt-liquid as a storage medium for avulsed tooth. *Dental Traumatology.* 2015;31(1):62-6.

Tsai YJ, Chen BH. Preparation of catechin extracts and nanoemulsions from Green tea leaf waste and their inhibition effect on prostate cancer cell PC-3. *Int J Nanomedicine.* 2016; 11:1907-26.

Yeturu SK, Acharya S, Urala AS, Pentapatil KC. Effect of Aloe vera, chlorine dioxide, and chlorhexidine mouth rinses on plaque and gingivitis: A randomized controlled trial. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2016;6(1):54-58.