دراسة سريرية وشعاعية مقارنة بين ثلاثي الأكاسيد المعدنية (MTA) والفيبرين الغني بالصفيحات (PRF) في تدبير الأسنان الدائمة الفتية المصابة بالتهاب لبي

دجانة رستناوي* أ.د. حسان الحلبية **

(الإيداع: 20 تموز 2020 ، القبول: 25 آب 2020)

الملخص:

تهدف الدراسة إلى المقارنة بين تطبيق ثلاثي الأكاسيد المعدنية (MTA) وحده أو بالمشاركة مع الفيبرين الغني بالصفيحات (PRF) كمادة لبتر اللب الجزئي في الأسنان الدائمة الفتية المصابة بالتهاب لبي.

شملت هذه الدراسة 20 سناً دائماً فتياً مصاباً بالتهاب لبي لدى 20 مريضاً بحالة صحية جيدة تراوحت أعمارهم مابين 6-12 سنة وزعت عشوائياً إلى مجموعتين؛ 1) المجموعة الأولى (n=10): بعد تجريف النخر تمت إزالة 1-2 ملم من اللب في مناطق الانكشاف وإرقاء النزف ثم تغطية سطح اللب المنكشف بغشاء PRF وطُبق فوقها إسمنت ثلاثي الأكاسيد المعدنية MTA. 2) المجموعة الثانية (n=10): بعد تجريف النخر تمت إزالة 1-2 ملم من اللب في مناطق الانكشاف وإرقاء النزف ثم تغطية سطح اللب المنكشف باستخدام MTA فقط. رُممت جميع الأسنان بدرجة من الإسمنت الزجاجي الشاردي ثم الراتنج المركب. تم التقيم السريري والشعاعي بفواصل زمنية (3-6-12) شهراً. تم تحليل النتائج باستخدام الاختبارات الإحصائية الملائمة.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن جميع الأسنان في كلتا المجموعتين كانت خالية من الأعراض واستجابت بشكل إيجابياً لاختبار اللب الكهربائي خلال جميع فترات المتابعة. بين الفحص الشعاعي تشكل الجسر العاجي واستمرار التطور الجذري في كلتا المجموعتين إلى أن سرعة الاستجابة كانت أعلى في مجموعة (MTA+PRF).

أظهرت النتائج السريرية والشعاعية أنه يمكن للأغشية PRF المستخدمة في بتر اللب الجزئي في الأسنان الدائمة الفتية المصابة بالتهاب لبي أن تحسن من إنذار المعالجة إلا أنها بحاجة إلى المزيد من الدراسة والمتابعة مع فترات مراقبة أطول ومتغيرات سريرية إضافية.

الكلمات المفتاحية: اللب السني، الفيبرين الغني بالصفيحات PRF، التجدد النسيجي، بتر اللب الجزئي، إسمنت ثلاثي الأكاسيد المعدنية MTA.

*طالبة دراسات عليا (دكتوراه) – اختصاص مداواة الأسنان- كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

** أستاذ في قسم مداواة الأسنان – رئيس قسم مداواة الأسنان – عميد كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

Clinical and Radioraphic Study to Compaer Between Mineral Trioxide Aggregate (MTA) and Platelet-Rich Fibrin Membranes (PRF) in Management of Immatuer Permanent Teeth with Pulpitis

Dujana Rastanawi* **Prof. Dr. Hassan Alhalabiah ****

(Received: 20 July 2020 , Accepted: 25 August 2020)

Abstract:

Aim: The aim of this study was to compare Between the application of Mineral Trioxide aggregate (MTA) alone or combination with platelet-rich fibrin (PRF) as a partial pulpotomy agent in immature permenant teeth with pulpits.

Material and Methods: In this study, 20 immature permenant teeth from 20 healthy patient aged 6-12 years with pulpits were randomly divided into two groups. 1) First group (n=10): after caries excavation, removal of 1-2 mm of pulp, and hemostasis, the exposed pulp was covered with PRF membrane then a layer of mineral trioxide aggregate cement (MTA) was applied. 2) Second group (n=10): after caries excavation, removal of 1-2 mm of pulp, and hemostasis, the exposed pulp was covered with MTA. All teeth were restored with glass - ionomer cement and composite resin. Clinical and radioraphic evaluation was undertaken at (3, 6, and 12) months intervals. The results were analyzed using appropriate statistical tests.

Results: The results of current study showed that all the teeth in both groups were asymptomatic and responded positively to the electrical pulp test during all follow-up periods. Radiographic examination showed dentinal bridge formation and continued root development in both groups but the response was faster in (MTA + PRF) group.

Conclusion: Clinical and radiological findings showed that PRF membranes used for partial pulpotomy in permenant teeth with pulpits can improve treatment pargnosis, but it needs more study with follow-up with longer recall periods and additional clinical variables.

Key Words: Dental pulp, Platelet-rich Fibrin PRF, Histological regeneration, Partial pulpotomy, Mineral trioxide aggregate cement MTA.

* Postgradguated student (PhD degree) – Department of Endodontic and Operative Dentistry – College of Dentistry.

** Prof. Head of Endodontic and Operative Dentistry Department/ Dean of College of Dentistry - Hama University.

1.1 المقدمة:

نظراً لإدراك التبعات السلبية لفقدان لب السن فقد تركز الاهتمام على الحفاظ عليه قدر الإمكان من خلال معالجات اللب الحيّ Vital Pulp Therapies التي تعتمد على الإبقاء على حيوية ووظيفة النسيج اللبيّ التاجيّ أو ما تبقى من اللب الجذريّ في الأسنان الدائمة الحية وتشمل هذه التقنيات كلاً من التغطية اللبية (المباشرة وغير المباشرة) والبتر اللبي (الجزئي والكامل) (Akhlaghi & Khademi, 2015). الهدف من هذه التقنيات هو خلق بيئة تساعد على تشكل حاجز من النسج الصلبة تضمن شفاء النسيج اللبي وتحافظ على وظيفته وبالتالي ضمان بقاء الأسنان في التجويف الفموي لأطول فترة ممكنة (Dammaschke, et al., 2019).

يعتمد إجراء بتر اللب على إمكانية قيام اللب المتبقي السليم أو المصاب بالتجدد بعد البتر باستخدام مادة حيوية محفزة؛ فبتر اللب هو معالجة تحافظ على حيوية اللب السني المنكشف بسبب النخر أو الرض أو نتيجة خطأ في التحضير (Fuks, 2013)، حيث تتم إزالة اللب التاجي جزئياً أو كلياً ويتم تغطية الجزء المتبقي من اللب بمادة تغطية مناسبة مُحفزة للأنسجة الصلبة تقوم بالحفاظ على حيويته وسلامته (Witherspoon, et al., 2006).

إن المواد المستخدمة لحماية اللب يجب أن تكون متقبلة حيوياً وقادرة على تحفيز تشكل الأنسجة الصلبة ومضادة للجراثيم وتؤمن سد محكم طويل الأمد (Witherspoon, 2008). اقترحت العديد من المواد لبتر اللب منها ماءات الكالسيوم وثلاثي الأكاسيد المعدنية (Barrieshi-Nusair & Qudeimat, 2006) (Nosrat & Nosrat, 1998).

تاريخياً كانت ماءات الكالسيوم هي المادة المفضلة لمعالجات اللب الحيوية لكنها أظهرت العديد من العيوب؛ كالارتباط الضعيف مع العاج وقدرتها الضعيفة على تأمين السد المحكم إضافة لعدم إمكانية التنبؤ بتشكل الجسر العاجي كما يمكن تحوي هذه الجسور على عيوب نفقية والتي قد تشكل ممرات تسمح بحدوث التسرب الجرثومي (Asgary, et al., 2008). طور اسمنت ثلاثي الأكاسيد المعدنية MTA وأظهر استخدامه كمادة في البتر اللبي في الأسنان الدائمة نتائج نسيجية وسريرية ممتازة (Witherspoon, et al., 2006) (Eghbal, et al., 2009)، لكن وبالرغم من الفوائد العديدة لهذه المادة فإن لها بعض المآخذ والتي تتضمن؛ وجود عناصر سامة في تركيبها وسميتها الخلوية العالية عند بداية مزجها وPH المرتفع خلال التصلب وتسببها بتلون السن وارتفاع ثمنها، إضافة لذلك فإن فعالتيها المضادة للجراثيم أقل من فعالية ماءات الكالسيوم (Parirokh. & Torabinejad , 2010)، كما تفاعل التصلب يعتمد على الماء لذلك يجب تأمين رطوبة كافية للإسمنت قبل مواصلة العمل والذي يزيد من وقت العلاج (Torabinejad, et al., 1995) (Chang , 2012).

لذلك كانت هنالك حاجة لإيجاد مادة لبتر الب والتي تسمح للب السني بعملية الشفاء ومتقبلة حيوياً وقليلة التكلفة (Patidar, et al., 2017).

نتيجة الفهم العميق للخواص الفيزيولوجية للصفيحات وللأدوار الوظيفية التي تقوم بها في شفاء الجروح عند إصابة تم استخدامها كأداة علاجية بوذلك من خلال استخدام ركازة الصفيحات الدموية بدءاً من تقنية البلازما الغنية بالصفيحات(Platelet-rich Plasma (PRP)) ومن ثم الجيل الثاني من ركازة الصفيحات الدموية تقنية الفيبرين الغني بالصفيحات ((Platelet-rich Fibren (PRF)) (Shivashankar VY, 2012) (Narang I, 2015).

طور PRF لأول مرة في فرنســـا من قبل Choukroun وزملاؤه، حيث يقوم PRF بدور مخزن تتحرر منه عوامل النمو بصـــورة مســـتمرة والتي توجه عملية تجدد العاج، وهو عبارة عن قالب من ألياف الفيبرين حيث تتدخل فيه الســـيتوكينات والصـــفيحات الدموية والخلايا (Choukroun, et al., 2001)، وتقوم بدور غشـــاء قابل للإمتصـــاص بعد تحررها بمدة معينة، ويعتبر مادة حيوية مساعدة على الشفاء واستخدم بداية في الزرع السني، ولاحقاً طبقت في العديد من مجالات طب الأسنان (Hotwani K, 2014). درس Huang وزملاؤه تأثير PRF على مجموعة من خلايا اللب السني واستنتجوا بأنه يمكن أن يزيد من انقســام وتمايز خلايا اللب الســني إن نتائج هذه الدراســات المخبرية توضــح دور PRF في تشــكل العاج الدفاعي (Huang, et al., 2010).

كانت الحالة التي نشرها Hiremath وزملاؤه عام 2012 هي أول حالة سريرية أظهرت التطبيق الناجح للـــ PRF كمادة للتغطية اللبية بعد بتر للب التاجي (Hiremath, et al., 2012). لاحقاً وفي هذا السياق تناولت بعض الدراسات السريرية (Manhas, et al., 2019) (Patidar, et al., 2017) (Kumar, et al., 2016) (Keswani, et al., 2014) ومجموعة من تقارير الحالات (Solomon, et al., 2015) (Pathak, et al., 2014) (Lee, et al., 2013) (Prasanthi, et al., 2018) اســتخدام PRF كمادة للتغطية في الحالات التي يتعرض فيها اللب الحي للانكشــاف في الأسنان الدائمة الفتية ومكتملة التطور وكذلك في الأسنان المؤقتة وتحري دورها في تحريض الشفاء كخيار علاجي محافظ. اعتمدت جميع تقارير الحالات والدراسات السابقة على إزالة كامل اللب الحجروي مهما كان حجم الإنكشاف التالي لتجريف النخر وهذا الإجراء يعد تعســفياً في حال كان الأنكشـــاف محدود الأبعاد، بناءً عليه اقترحت الدراســـة الحالية تقييم فعالية استخدام الـــ PRF السريرية والشعاعية كمادة لبتر اللب الجزئي بالمشاركة مع الـــ MTA ومقارنتها مع بتر اللب الجزئي باستخدام الـ MTA لوحده لتدبير الأسنان الدائمة الفتية المصابة بالتهاب لبي.

1.2 هدف البحث:

اختبار ردود فعل اللب السني المصاب بالالتهاب في الأسنان الدائمة الفتية عند تطبيق الـPRF بالمشاركة مع الـــMTA أو تطبيق الـــMTA لوحده كمادة تغطية مباشرة بعد بتر اللب الجزئي من خلال مراقبة ردود فعل اللب السني سريرياً وشعاعياً خلال فترات زمنية متتالية (3-6-12 شهراً).

1.3 مواد البحث وطرائقه:

عينة البحث: تم فحص المرضى الذين يعانون من نخور نافذة على الأسنان الدائمة الفتية وتم التأكد من ذلك بواسطة الصور الشعاعية حول الذروية، وتم إجراء اختبارات القرع والحساسية اللبية حيث أدخلت في العينة تلك التي استجابت بشكل إيجابي لاختبار البرودة واختبار اللب الكهربائي، في حين تم استبعاد الأسنان التي تعاني من توسع في المسافة الرباطية وكذلك الأشخاص الذين يعانون من أمراض جهازية أو يخضعون لمعالجات دوائية، وكذلك الأسنان ذات الذرى المغلقة أو المصابة بامتصاص داخلي أو خارجي أو تلك التي تكون فيها الأقنية متكلسة، كما استبعدت الأسنان التي كان النزف فيها شديداً بعد البتر ولم نستطع السيطرة عليه أو في حال كان النزيف غير موجود مطلقاً.

فأصبحت عيّنة البحث مكونة من 20 سناً فتياً لدى 20 مريضاً تراوحت أعمارهم ما بين (6-12) سنة.

بعد أخذ الموافقة المعلمة من ذوي المرضى على المشاركة في البحث، تم توزيعهم عشوائياً على المجموعات المدروسة إلى مجموعتين فرعيتين حسب المعالجة المقترحة:

1- المجموعة الأولى: تكونت من (10) أسنان طُبقت فيها أغشية PRF مع مادة MTA.

2- المجموعة الثانية: تكونت من (10) أسنان طُبقت فيها مادة MTA فقط.

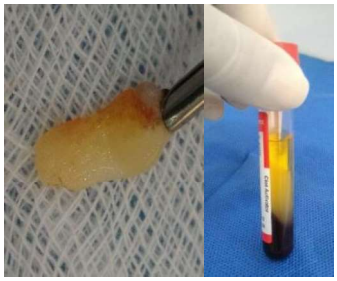
مراحل العمل السريري: في كل المجموعات المدروسة صُمِمَت استمارة تشخيصية تُبيّن حالة المريض الصحية والسنية. تم من خلالها الحصول على الموافقة المعلمة لذوي المريض على تطبيق الإجراءات العلاجية، كما استخدمت هذه الاستمارة في زيارات المتابعة اللاحقة لتقييم الحالة سريرياً وشعاعياً.

- **مراحل العمل في المجموعة الأولى (MTA + PRF):**

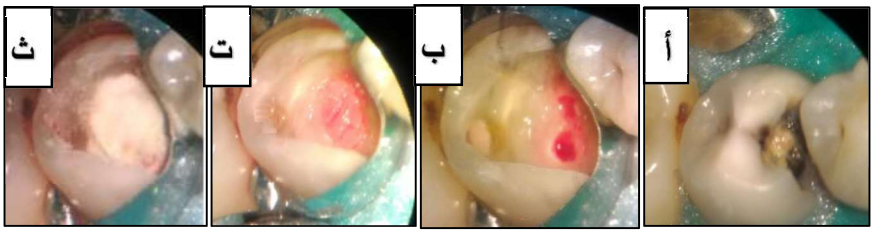
أجريت صورة شعاعية تشخيصية حول ذرويّة رقمية للسن قبل المعالجة. أجري التخدير باستخدام مخدر بدون مقبض وعائي ارتشاحي أو ناحي وفقاً للسن الذي تم تخديره. تم العزل باستخدام الحاجز المطاطي والعازل اللثوي وماصات اللعاب. تم تجريف النخر وتنظيف الحفرة السنية بسنبلة كروية ماسية مزودة بإرذاذ مائي غزير. تم غسل اللب المنكشف بمحلول ملحي معقم من ثم تمت إزالة جزء من اللب الحجروي بأبعاد (1-2 مم) باستخدام مجرفة عاج يدوية حادة بحيث نحصل على سماكة كافية لتطبيق مادة PRF ومادة الترميم النهائي. من ثم تم إرقاء النزف بالضغط باستخدام كرية قطنية معقمة مبللة بالماء مع الضغط لمدة 5 دقائق (Bjørndal, et al., 2010).

تحضير PRF: (Choukroun, et al., 2001) (الشكل: 1):

تم سحب 10 ملم3 من دم وريدي في أنابيب لا تحوي على مضادات تخثر. ثُفلت العينات الدموية مباشرة بسرعة 2700 دورة لمدة 12 دقيقة. كانت النتيجة: كريات الدم الحمراء في أسفل الأنبوب، طبقة سطحية فقيرة بالبلازما سائل (تتم إزالتها)، طبقة متوسطة عبارة عن خثرة الفيبرين الغني بالصفيحات. تم استخراج الخثرة من الأنبوب ومن ثم تم ضغطها باستخدام شاش معقم للحصول على الشكل الغشائي (Sunitha Raja & Munirathnam Naidu, 2008). تم أخذ جزء من الغشاء وذلك بقصه بوساطة شفرة جراحية معقمة بما يتناسب وأبعاد منطقة الانكشاف ويُدك فيها بلطف بواسطة مدك من ثم طبقت مادة MTA (الشكل: 2)، ثم وضعت طبقة من الاسمنت الزجاجي والترميم بالراتنج المركب (Nosrat, et al., 2013). تم استدعاء جميع المريض بعد 24 ساعة لاجراء التقييم السريري والشعاعي. في حال وجود أعراض ألمية شديدة تتم معالجة السن بالطرق التقليدية ويستثنى السن من الدراسة الإحصائية. خضعت جميع الحالات للمراقبة السريرية والشعاعية وفقاً للجدول الزمني المحدد (بعد 3 و6 و12 شهراً) (الشكل: 3).



الشكل رقم (1): تحضير خثرة الفيبرين.



الشكل رقم (2): مراحل العمل في مجموعة الأولى

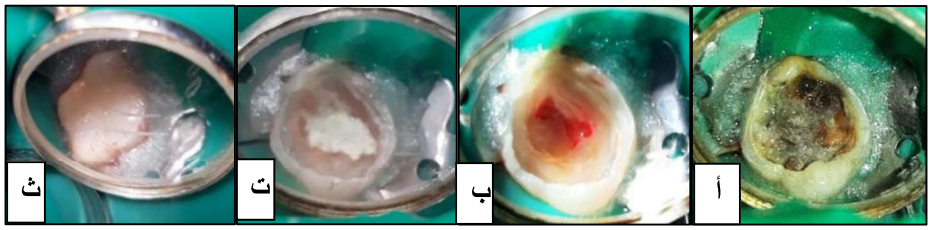
(أ: العزل، ب: تجريف النخر ومنطقة الانكشاف بعد ارقاء النزف، ت: تطبيق PRF، ث: تطبيق MTA)

الشكل رقم (3): صور المراقبات الشعاعية خلال 3 فترات زمنية

(أ: بعد 3 أشهر، ب: بعد 6 أشهر، ت: بعد 12 شهر)

- **مراحل العمل في المجموعة الثانية (MTA) فقط:**

طُبقت نفس مراحل العمل المتبعة في المجموعة الأولى لكن دون تطبيق غشاء PRF وبدلاً من ذلك تم الاكتفاء بتطبيق مادة MTA ومن ثم طُبقت نفس المراحل اللاحقة (الشكل 4).



الشكل رقم (4): مراحل العمل في مجموعة الثانية

(أ: عزل السن ب: منطقة الانكشاف بعد تجريف النخر، ت: تطبيق MTA، ث: الترميم النهائي).

خضعت جميع الحالات في المجموعة الثانية للمراقبة السريرية والشعاعية وفقاً للجدول الزمني المحدد (بعد 3 و6 و12 شهراً) **(الشكل 5)**.

الشكل رقم (5) : صور المراقبات الشعاعية خلال 3 فترات زمنية

(أ: بعد 3 أشهر، ب: بعد 6 أشهر، ت: بعد 12 شهر)

التقييم السريري: تم إجراء التقييم السريري لجميع الحالات المدروسة وفقاً للجدول الزمني المحدد حيث شمل التقييم:

1) اختبار اللب الكهربائي:

طُبق اختبار اللب الكهربائي (Electrical Pulp Test: EPT) على السن السليم النظير أو المجاور للسن المعالج، وتم تكرار القياس مرتين واخذ متوسط القياسات وسُجلت القيمة العددية التي تم الحصول عليها واستخدمت لتحديد عتبة الاستجابة الطبيعية لدى المريض من ثمَ طُبق الاختبار على السن المعالج وتم تكرار القياس مرتين وأُخِذَ متوسط القياسات وسُجلت القيمة العددية الناتجة وقورنت مع القيمة الطبيعية المسجلة سابقاً تم إعطاء كل درجة من درجات استجابة السن لاختبار اللبّ الكهربائي في عينة البحث قيمة كمايلي، الجدول (1):

الجدول رقم (1): تسجيل قيم اختبار EPT لكل سن معالجة مقارنة بالسن السليم خلال جميع فترات المتابعة

التسلسل	استجابة السن المعالج مقارنة بالسن السليم	الجلسة الأولى	بعد 3 أشهر	بعد6 أشهر	بعد 12 شهر
1	استجابة اللبّ لاختبار EPT طبيعية				
2	عتبة استجابة اللبّ لاختبار EPT أخفض من الطبيعي				
3	عتبة استجابة اللبّ لاختبار EPT أعلى من الطبيعي				
4	عدم استجابة اللبّ لاختبار EPT				

2) مقياس شدة الألم:

تم إجراء تقييم الألم لدى المرضى وفق مقياس تصنيف رقمي حيث طُلب منهم تقييم شدة الألم (Pain Intensity: PI) في نطاق ما بين صفر وعشرة خلال جميع فترات المتابعة وفقاً للجدول الآتي، الجدول (2):

الجدول رقم (2) : تسجيل قيم PI لكل سن معالجة خلال جميع فترات المتابعة

التسلسل	شدة الألم	الجلسة الأولى	بعد 3 شهر	بعد 9 شهر	بعد12شهر
1	(0) لا يوجد ألم				
2	(1-4) ألم خفيف				
3	(5-7) ألم متوسط				
4	(8-10) ألم شديد				

التقييم الشعاعي: تم إجراء التقييم السريري لجميع الحالات المدروسة وفقاً للجدول الزمني المحدد حيث شمل التقييم:

1) تشكل الجسر العاجي:

تم إجراء التقييم الشعاعي لتحري تشكل الجسر العاجي (Dental Bridge Formation: DBF) في منطقة الانكشاف بعد إجراء بتر اللب الجزئي في المجموعات وصنفت النتائج وفقاً للجدول الآتي، الجدول (3):

الجدول 3: تسجيل قيم DBF لكل سن معالجة خلال جميع فترات المتابعة

التسلسل	درجة تشكل الجسر العاجي	الجلسة الأولى	بعد 3 شهر	بعد 6 شهر	بعد 12شهر
1	تشكّل جسر عاجي منتظم				
2	تشكّل جسر عاجي غير منتظم				
3	عدم تشكل جسر عاجي و/أو وجود تكلّسات منتشرة				
4	عدم تشكل جسر عاجي وبقاء السن على حالها كما كانت قبل المعالجة				
5	عدم تشكل جسر عاجي مع وجود تغييرات في النسج حول ذروية				

2) استجابة الذروية:

تم إجراء التقييم الشعاعي لتحري الاستجابة الذروية (Apical Response: AR) زيادة طول الجذر وسماكة الجدران الجانبية للقناة وحدوث انغلاق الثقبة الذروية وصنفت النتائج وفقاً للجدول الآتي، الجدول (4):

الجدول 4: تسجيل أنماط الاستجابة الذروية AR لكل سن معالجة خلال جميع فترات المتابعة

التسلسل	أنماط الاستجابة الذروية	الجلسة الأولى	بعد 3 شهر	بعد 6 شهر	بعد 12 شهر
1	استمرار التطور الجذري وانغلاق الذروة				
2	عدم استمرار التطور الجذري مع انغلاق في الذروة				
3	استمرار التطور الجذري مع عدم انغلاق في الذروة و/أو تكلسات شديدة في القناة الجذرية				
4	عدم استمرار التطور الجذري مع عدم انغلاق في الذروة وبقاء السن على حالها كما كانت قبل المعالجة				
5	عدم استمرار التطور الجذري مع عدم انغلاق في الذروة مع وجود تغييرات في النسج حول ذروية				

1.4 **النتائج:**

- تم إجراء اختبار Mann–Whitney U لمقارنة قيم المتغيرات (اختبار اللب الكهربائي –شدة الألم- درجة تشكل الجسر العاجي- الاستجابة الذروية) ما بين مجموعة المرضى المعالجين باستخدام (MTA+PRF) ومجموعة المرضى المعالجين باستخدام (MTA) خلال الأزمنة المدروسة (قبل المعالجة، بعد 3 أشهر، بعد 6 أشهر، بعد 12 شهراً) أظهرت النتائج عند مستوى الثقة 95%حيث كانت قيمة الاحتمالية P>0.05:
  - عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة استجابة السن لاختبار اللبّ الكهربائي وشدة الألم ودرجة تشكل الجسر العاجي ودرجة الاستجابة الذروية بين المجموعتين المدروستين مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة.
- تم إجراء اختبار Wilcoxon لمقارنة قيم المتغيرات (اختبار اللب الكهربائي –شدة الألم- درجة تشكل الجسر العاجي- الاستجبة الذروية) خلال الأزمنة المدروسة (بعد 3 أشهر، بعد 6 أشهر، بعد 12 شهراً) مع قيم المتغير قبل المعالجة عند المرضى المعالجين بكل طريقة على حدة حيث أظهرت النتائج عند مستوى الثقة 95%حيث كانت قيمة الاحتمالية P>0.05:
  - قيم متغير اختبار اللب الكهربائي خلال الأزمنة المدروسة ما بعد المعالجة (بعد 3 و6 و12 شهراً) أقل مما يقابلها قبل المعالجة وذلك في كلا مجموعتي التجربة (MTA+PRF) و(MTA) فقط دون وجود فروقات دالة إحصائياً. الجدول(5):

الجدول رقم (5): يبين نتائج اختبار Wilcoxon لمتغير اختبار اللب الكهربائي عند المقارنة بين الأزمنة المدروسة ضمن نفس المجموعة.

طريقة المعالجة	الأزمنة	قيمة Z	قيمة P	التفسير
MTA+PRF	قبل المعالجة & بعد 3 أشهر	-1.841	0.066	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 6 أشهر	-0.816	0.414	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 12 شهراً	-0.577	0.564	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
MTA	قبل المعالجة & بعد 3 أشهر	-1.633	0.102	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 6 أشهر	-0.272	0.785	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 12 شهراً	-1.414	0.157	لا توجد فروقات دالة إحصائياً

- قيم متغير شدة الألم خلال الأزمنة المدروسة ما بعد المعالجة (بعد 3 و6 و12 شهراً) أكبر مما يقابلها قبل المعالجة وذلك في كلا مجموعة (MTA+PRF) دون وجود فروقات دالة إحصائياً باستثناء المقارنة ما بين الزمن بعد 3 أشهر وماقبل المعالجة فقد كان وجودت فروق دالة إحصائياً. أما في مجموعة (MTA) فقط فقيمتها كانت أقل مقارنة مع ماقبل المعالجة دون وجود فروق دالة إحصائياً إحصائياً باستثناء المقارنة ما بين الزمن بعد 3 أشهر وماقبل المعالجة فقد كان وجودت فروق دالة إحصائياً. الجدول (6):

الجدول رقم (6): يبين نتائج اختبار Wilcoxon لمتغير شدة الألم عند المقارنة بين الأزمنة المدروسة ضمن نفس المجموعة.

طريقة المعالجة	الأزمنة	قيمة Z	قيمة P	التفسير
MTA+PRF	قبل المعالجة & بعد 3 أشهر	-2.530	0.011	توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 6 أشهر	-1.890	0.059	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 12 شهراً	-1.000	0.317	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
MTA	قبل المعالجة & بعد 3 أشهر	-2.375	0.018	توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 6 أشهر	-1.633	0.102	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 12 شهراً	-1.000	0.317	لا توجد فروقات دالة إحصائياً

- قيم المتغير درجة تشكل الجسر العاجي خلال الأزمنة المدروسة ما بعد المعالجة (بعد 3 و6 و12 شهراً) أقل مما يقابلها قبل المعالجة وذلك في مجموعة (MTA+PRF) مع وجود فروقات. أما في مجموعة (MTA) فقط فقيمتها كانت أعلى مقارنة مع ماقبل المعالجة مع وجود فروق دالة إحصائياً باستثناء المقارنة ما بين الزمن بعد 3 أشهر وماقبل المعالجة لم توجد فروق دالة إحصائياً. الجدول (7):

الجدول رقم (7): يبين نتائج اختبار Wilcoxon لمتغير درجة تشكل الجسر العاجي عند المقارنة بين الأزمنة المدروسة ضمن نفس المجموعة.

طريقة المعالجة	الأزمنة	قيمة Z	قيمة P	التفسير
MTA+PRF	قبل المعالجة & بعد 3 أشهر	-2.049	0.040	توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 6 أشهر	-2.632	0.008	توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 12 شهراً	-2.640	0.008	توجد فروقات دالة إحصائياً
MTA	قبل المعالجة & بعد 3 أشهر	-1.633	0.102	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 6 أشهر	-2.251	0.024	توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 12 شهراً	-2.070	0.038	توجد فروقات دالة إحصائياً

- قيم متغير الاستجابة الذروية المدروسة خلال الأزمنة المدروسة ما بعد المعالجة (بعد 3 و6 و12 شهراً) أقل مما يقابلها قبل المعالجة وذلك في مجموعة (MTA+PRF) بفروقات دالة إحصائياً عند مقارنة الأزمنة (6 و12 شهراً) بما قبل المعالجة. أما في مجموعة (MTA) فقط فقيمتها كانت أعلى مقارنة مع ماقبل المعالجة دون وجود فروق دالة إحصائياً باستثناء المقارنة ما بين الزمن بعد 3 أشهر وماقبل المعالجة فقد كان وجودت فروق دالة إحصائياً. الجدول(8):

الجدول رقم (8) يبين نتائج اختبار Wilcoxon لمتغير درجة الاستجابة الذروية عند المقارنة بين الأزمنة المدروسة ضمن نفس المجموعة.

طريقة المعالجة	الأزمنة	قيمة Z	قيمة P	التفسير
MTA+PRF	قبل المعالجة & بعد 3 أشهر	-1.807	0.071	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 6 أشهر	-2.461	0.014	توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 12 شهراً	-2.714	0.007	توجد فروقات دالة إحصائياً
MTA	قبل المعالجة & بعد 3 أشهر	-1.000	0.317	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 6 أشهر	-1.933	0.053	لا توجد فروقات دالة إحصائياً
	قبل المعالجة & بعد 12 شهراً	-1.913	0.056	لا توجد فروقات دالة إحصائياً

1.5 المناقشة:

يمتلك اللب الحي القدرة على تأديّة العديد من الوظائف الهامة مثل تشكيل العاج وإصلاحه وتأمين الامداد الغذائي للسن والوظيفة الدفاعية وامتلاكه قدرة تجددية فريدة من نوعها (Solomon, et al., 2015). أظهرت نتائج المراقبات السريرية والشعاعية بأنَ بتر اللب يمكن أن يكون بديلاً جيداً لاستئصال اللب الكامل (Asgary & Eghbal, 2010)؛ لذلك اعتمدنا في الدراسة الحالية على بتر اللب الجزئي في تدبير الأسنان التي تعرضت فيها الألباب للانكشاف كخيار علاجي محافظ مقارنة بالطرق العلاجية الأخرى. إنّ الخلايا الموجودة في اللب الذي تم تشخيص اصابته سريرياً بالالتهاب قد لا يزال لديها إمكانيات مماثلة لخلايا اللب السليمة وبالتالي قد تكون مصدراً لتجدد اللب الذاتي وبالتالي فمن المفيد الحفاظ على حيوية اللب

بدلاً من استبداله بالمواد الحاشية للجذر الخاملة (Solomon, et al., 2015)؛ ولهذا السبب شملت العينات المدروسة الأسنان ذات الألباب الملتهبة التي كان النخر سبباً لحدوث الانكشاف.

طُرحت العديد من المواد التي اقترح استخدمها كمادة مغطية بعد البتر اللبي؛ منها ماءات الكالسيوم واسمنت MTA ولكن أظهرت الدراسات الحديثة وجود عيوب مرتبطة بتطبيق هذه المواد إضافة للسمية الخلوية للمواد المختلفة المستخدمة في التغطية اللبية عند وضعها بتماسٍ مباشر مع اللب (Prasanthi, et al., 2018)، بالتالي هنالك حاجة مستمرة إلى تطوير مواد ذاتية المنشأ حيوية لتحييد الآثار الجانبية لهذه المواد وللحد من الالتهاب اللبي وتشجيع الشفاء بشكل أسرع.

الفيبرين الغني بالصفيحات PRF أو ما يدعى بالجيل الثاني من مركزات الصفيحات الدموية الذي قدمه Choukroun وزملاؤه يحمل العديد من المزايا والتي تشمل سهولة التحضير والافتقار للمعالجة الكيميائية الحيوية للدم مما يجعل هذا المستحضر ذاتياً بشكل كامل (Choukroun, et al., 2001). يتكون PRF من قالب من ألياف الفيبرين ويحوي على كمية كبيرة من السيتوكينات وعوامل النمو والصفيحات والكريات البيض (Sunitha Raja, et al., 2008)، حيث تلعب عوامل النمو دوراً محورياً في توجيه مراحل تشكل الأنسجة وإصلاحها في المركب اللبي العاجي كما تقوم بتوجيه العديد من الأحداث الرئيسية في تشكل الأسنان وتمايزها كما أن إعادة تمثيل هذه العمليات تسمح بتجدد الأنسجة (Smith, 2003).

أظهرت الدراسات المطبقة على اسمنت MTA أنه متقبل حيوياً بشكل جيد، وله قدرة ممتازة على الختم، ويُحفز الشفاء في النسج اللبية، لكن عند بداية مزجه يُظهر ارتفاعاً في السمية الخلوية ويمكن أن يعود ذلك إلى ارتفاع درجة الحموضة (Asgary & Eghbal , 2010). لذلك قمنا في هذه الدراسة بفصل MTA عن النسيج اللبي بغشاء PRF للاستفادة من خصائص كلا المركبين؛ حيث يقوم MTA بتأمين الختم المحكم بصرف النظر عن وجود الرطوبة لأنه محب للماء ويحتاج للرطوبة لإتمام تفاعل التصلب وهي ميزة مناسبة عندما يكون هناك احتمال لحدوث تلوث بالرطوبة في بيئة العمل السريرية (Gancedo-Caravia & Garcia-Barbero, 2006)، وتم تحضير PRF بالشكل الغشائي حيث أنّ زمن المعالجة باستخدام الغشاء أقل مقارنة من الشكل الهلامي وأكثر سهولة في التطبيق ويمتلك معدل نجاح مماثل للشكل الهلامي (Santhakumar, et al., 2018).

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن جميع الأسنان المدروسة في كلا المجموعتين كانت خالية من الأعراض واستجابت بشكل إيجابي لاختبار اللب الكهربائي خلال جميع فترات المتابعة (3-6-12شهراً)، كما بين الفحص الشعاعي تشكل الجسر العاجي في كلا مجموعتي التجربة إلى أن سرعة تشكله في مجموعة (MTA+PRF) كانت أسرع وفيما يتعلق بالاستجابة الذروية لوحظ استمرار التطور الجذري في كلا مجموعتي التجربة إلا أنها لمتكن ذات دلالاة إحصائية هامة سوى في مجموعة(MTA+PRF).

يمكن أن يعزى اختلاف سرعة تشكل الجسر العاجي بين المجموعتين واختلاف مقدار الاستجابة الذروية إلى دور المواد المطبقة في تغطية النسيج اللبي بعد البتر؛ طبقت في هذه الدراسة أغشية PRF وذلك بسبب المزايا التي تتمتع بها من التقبل الحيوي والفعالية الحيوية، فقد أشار Huang وزملاؤه إلى أن PRF ليس له أي تأثير سام على الخلايا الجذعية للب السني وأن كل خلية حافظت على شكلها الأصلي (Huang, et al., 2010). كما يشارك PRF أيضًا بشكل فعال في شفاء اللب عن طريق تحرير عوامل النمو التي تلعب دورًا مهمًا في عملية انقسام الخلايا الجذعية وتمايزها (Dohan , et al., 2006)، كما تتحرر السيتوكينات الشافية بسبب تنشيط مجموعة فرعية من الخلايا التائية والذي يدعم الشفاء عن طريق تخفيف الالتهاب (Choukroun, et al., 2006).

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة Keswani وزملاؤه 2014 من حيث عدم وجود فروق هامة بين تطبيق PRF مع MTA أوMTA لوحده في بتر اللب من حيث النجاح السريري في المحافظة على حيوية اللب السني. في حين تختلف من

حيث النتائج الشعاعية حيث لم يقوموا بتقييم تشكل الجسر العاجي وتم التقييم الشعاعي فقط بمراقبة اكتمال تطور الجذر والانغلاق الذروي وخلصوا إلى إمكانية استخدام PRF كبديل حيوي مناسب لـ MTA في إجراءات بتر اللب للأسنان الدائمة الفتية (Keswani, et al., 2014).

تتفق نتائج دراستنا الحالية مع نتائج دراسة Kumar وزملاؤه 2016؛ حيث لم يجدوا اختلاف بين تطبيقPRF وMTA من حيث النتائج السريرية والشعاعية، لكن تختلف نتائج الدراسة الحالية عن نتائج دراستهم من حيث نسب النجاح؛ حيث وجدوا ان نسبة النجاح السريرية بلغت 85.4٪ ومعدل النجاح الشعاعي الكلي في دراستهم كان أقل بكثير حيث بلغ 39.6٪ بعد 12 شهرًا. (Kumar, et al., 2016) يمكن أن يعزى سبب الاختلاف إلى الحالة اللبية للعينات المدروسة وطريقة المعالجة المتبعة؛ ففي دراستنا كانت الأسنان مصابة بنخور نافذة لكن دون وجود أعراض التهابية في حين كانت الأسنان التي تناولتها دراستهم مصابة بنخور مع وجود أعراض، حيث تعتبر حالة اللب قبل المعالجة عاملاً رئيساً أيضاً في تحديد معدل نجاح هذه التقنية (Ward, 2002)، إضافة لذلك فقد قاموا بمعالجة الأسنان ببتر اللب الكامل في حين قمنا ببتر اللب بشكل جزئي فقط في مناطق الانكشاف حيث أن واحدة من مزايا بتر اللب الجزئي هو الحفاظ على النسج اللبية التاجية الغنية بالخلايا حيث يمتلك هذا النسيج إمكانات أفضل للشفاء ويمكن أن تحافظ على عملية تشكل العاج الفيزيولوجية في المنطقة التاجية من اللب (Fong & Davis, 2002)، إضافة لذلك تسمح باختبار حيوية اللب السني بفاحص اللب الكهربائي.

كما وتتفق نتائج دراستنا مع نتائج دراسة Patidar وزملاؤه 2017 وManhas وزملائها 2019 حيث وجدوا ايضاً أن كلاً من PRF و MTA قد أظهرا نتائج سريرية وشعاعية متشابهة وجيدة بعد 6 أشهر من المتابعة؛ أما انخفاض نسب النجاح لديهم مقارنة بدراستنا فيمكن أن يعزى إلى اختلاف نوع الأسنان التي طُبقت عليها المعالجة؛ حيث كانت العينات المدروسة لديهم من الأسنان المؤقتة والتي قد تخضع للامتصاص الفيزيولوجي أثناء فترات المتابعة (Manhas, et al., 2019) (Patidar, et al., 2017).

1.6 الاستنتاجات والتوصيات:

بناءً على النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية يمكن أن نستنتج أن PRF يمكن استخدامه بنجاح كمادة مناسبة في بتر اللب الأسنان الدائمة الفتية والمصابة بالتهاب لبي. لكن من الضروري إجراء المزيد من الدراسات على عدد أكبر من الأسنان ولفترات مراقبة أطول وربطها بدراسات نسيجية تتناول تطبيق PRF لمعرفة التأثير الدقيق له على اللب السني عند تعرضه لإصابات مرضية مختلفة.

1.7 المراجع:

1- Akhlaghi, N. & Khademi, A., (2015). Outcomes Of Vital Pulp Therapy In Permanent Teeth With Different Medicaments Based On Review of The Literature. *Dent Res J,*12(5):406-17.

2- Asgary, S; Eghbal, MJ; Parirokh, M; Ghanavati, F; RahiMI., (2008). A Comparative Study of Histologic Response To Different Pulp Capping Materials And A Novel Endodontic Cement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod,* 106(4): 609-614.

3- Asgary, S. & Eghbal, M., (2010). A Clinical Trial of Pulpotomy Vs. Root Canal Therapy of Mature Molars. *Journal of dental research,* 89(10): 1080-1085.

4- Barrieshi-Nusair , K. & Qudeimat , M., 2006. A Prospective Clinical Study of Mineral Trioxide Aggregate For Partial Pulpotomy In Cariously Exposed Permanent Teeth. *J Endod,* 32: 731-735.

5- Bjørndal, L. Reit , C; Bruun, G; Markvart, MC; et al., 2010. Treatment Of Deep Caries Lesions In Adults: Randomized Clinical Trials Comparing Stepwise Vs. Direct Complete Excavation, And Directpulp Capping Vs. Partial Pulpotomy. *Eur J Oral Sci,* 118: 290–297.

6- Dammaschke T., Galler K. & Krastl G., 2019. Current Recommendations For Vital Pulp Treatment. *Dtsch Zahnärztl Z Int*, 1: 43-52.

7- Dohan , DM; Choukrou, J; Diss, A; Dohan, SL; Dohan, AJ; Mouhyi, J; et al, 2006. Platelet-Rich Fibrin (PRF): A Second-Generation Platelet Concentrate. Part II: Platelet-Related Biologic Features. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.,* 101: 45–50.

8- Chang , S., 2012. Chemical Characteristics Of Mineral Trioxide Aggregate And Its Hydration Reaction. *Restor Dent Endod,* 37: 188-193.

9- Choukroun, J., Adda, F., Schoeffler, C. & Vervelle , A., 2001. An Opportunity In Perio-Implantology: The PRF. *Implantodontie*, 42: 55-62.

10- Choukroun, J. et al., 2006. Platelet-Rich Fibrin (PRF): A Second-Generation Platelet Concentrate. Part IV: Clinical Effects On Tissue Healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod,* 101: 56-60.

11- Eghbal, MJ; Asgary, S; Baghlue, RA; Parirokh, M; Ghoddusi, J., 2009. MTA Pulpotomy Of Human Permanent Molars With Irreversible Pulpitis. *Aust Endod J,* 35: 4-8.

12- Fong, C. & Davis, M., 2002. Partial Pulpotomy For Immature Permanent Teeth, Its Present And Future. *Pediatr Dent,* 24: 29-32.

13- Fuks, A., 2013. Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence. In: *Pulp therapy for the primary dentition.* 5th ed. St. Louis, Mo: Elsevier Saunders Co: 331-51.

14- Gancedo-Caravia, L. & Garcia-Barbero, E., 2006. Influence Of Humidity And Setting Time On The Push-Out Strength Of Mineral Trioxide Aggregate Obturations. *Journal of Endodontics,* 32: 894–6.

15- Hiremath, H., Saikalyan, K., Kulkarni , S. & Hiremath, V., 2012. Second-Generation Platelet Concentrate (PRF) As A Pulpotomy Medicament In A Permanent Molar With Pulpitis: A Case Report. *International Endodontic Journal,* 45: 105-112.

16- Hotwani K, Sharma K., 2014. Platelet Rich Fibrin - A Novel Acumen Into Regenerative Endodontic Therapy. *Restor Dent Endod*, 1: 1-6.

17- Huang, F., Yang, S., Zhao, J. & Chang , Y., 2010. Platelet-Rich Fibrin Increases Proliferation And Differentiation Of Human Dental Pulp Cells. *J Endod,* 36: 628-32.

18- Keswani, D., Pandey, R. K., Ansari, A. & Gupta, S., 2014. Comparative Evaluation Of Platelet-Rich Fibrin And Mineral Trioxide Aggregate As Pulpotomy Agents In Permanent

Teeth With Incomplete Root Development: A Randomized Controlled Trial. *JOE,* 40(5): 599–605.

19- Kumar, V; Juneja, R; Duhan, J; Sangwan, P; Tewari, S., 2016. Comparative Evaluation Of Platelet-Rich Fibrin, Mineral Trioxide Aggregate, And Calcium Hydroxide As Pulpotomy Agents In Permanent Molars With Irreversible Pulpitis: A Randomized Controlled Trial. *Contemp Clin Dent,* 7(4): 512–518.

20- Lee, K., Lee, S. & Lee, N., 2013. Vital pulp therapy using platelet-rich fibrin in an immature permanent tooth: case reports. J Korean Acad Pediatr Dent, 40(2), pp. 120-126.

21- Manhas, M. et al., 2019. Biological approach in repair of partially inflamed dental pulp using second-generation platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as a pulp medicament in primary molars. J Indian Soc Pedod Prev Dent, 37(4), pp. 399-404.

22- Narang I, Mittal N, Mishra N., 2015. A Comparative Evaluation Of The Blood Clot, Platelet-Rich Plasma, And Platelet-Rich Fibrin In Regeneration Of Necrotic Immature Permanent Teeth: A Clinical Study. Contemp Clin Dent , 6: 63-68.

23- Nosrat , I. & Nosrat, . C., 1998. Reparative Hard Tissue Formation Following Calcium Hydroxide Application After Partial Pulpotomy In Cariously Exposed Pulps Of Permanent Teeth. *Int Endod J,* 31: 221-226.

24- Nosrat, A., Peimani, A. & Asgary, S., 2013. A Preliminary Report On Histological Outcome Of Pulpotomy With Endodontic Biomaterials Vs Calcium Hydroxide. *RDE,* 38(4): 227-233.

25- Parirokh., M. & Torabinejad , M., 2010. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review – Part III: Clinical Applications, Drawbacks, And Mechanism Of Action. *J Endod,* 36: 400-13.

26- Pathak, S., Bansode,B. & Ahire, C.,2014. PRF As A Pulpotomy Medicament In A Permanent Molar With Pulp. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences,*10(13): 05-09.

27- Patidar, S., Kalra, K., Khatri, A. & Tyagi, R., 2017. Clinical And Radiographic Comparison Of Platelet-Rich Fibrin And Mineral Trioxide Aggregate As Pulpotomy Agents In Primary Molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent,* 35: 367-73.

28- Prasanthi, N., Simpsy, G. S., Chittem, J. & Sajjan, G. S., 2018. Biological Approach In The Management Of Permanent Molars With Irreversible Pulpitis Using Platelet-Rich Fibrin As A Pulpotomy Medicament: Case Reports With 2-Year Follow Up. *Journal of Interdisciplinary Dentistry,* 8(1): 30-34.

29- Santhakumar, M., Yayathi, S. & Retnakumari, N., 2018. A Clinicoradiographic Comparison Of The Effects Of Platelet-Rich Fibrin Gel And Platelet-Rich Fibrin Membrane As Scaffolds In The Apexification Treatment Of Young Permanent Teeth. *J Indian Soc Pedod Prev Dent,* 36: 65-70.

30- Shivashankar VY, Johns AD, Vidyanath S, Kumar M., 2012., Platelet Rich Fibrin In The Revitalization Of Tooth With Necrotic Pulp And Open. *J Conserv Dent,* 4: 395-8.

31- Smith, . A., 2003. Vitality Of The Dentin-Pulp Complex In Health And Disease: Growth Factors As Key Mediators. *Journal of Dental Education,* 67: 678–89.

32- Solomon, R V; Faizuddin, U; Karunakar, P; Sarvani, G D; Soumya, SS, 2015. Coronal Pulpotomy Technique Analysis As An Alternative To Pulpectomy For Preserving The Tooth Vitality, In The Context Of Tissue Regeneration: A Correlated Clinical Study Across 4 Adult Permanent Molars. *Case Rep Dent,* 2015: 1-12.

33- Sunitha Raja, V. & Munirathnam Naidu , E. , 2008. Platelet-Rich Fibrin: Evolution Of A Second-Generation Platelet Concentrate. *Indian Journal of Dental Research,* 19: 42–6.

34- Torabinejad, M., Hong, C., McDonald, F. & Pitt Ford, T., 1995. Physical And Chemical Properties Of A New Root-End Filling Material. *J Endod ,* 21: 349-353.

35- Ward, J., 2002. Vital Pulp Therapy In Cariously Exposed Permanent Teeth And Its Limitations. *Aust Endod J,* 28: 29–37.

36- Witherspoon, . D., Small, . J. & Harris , G., 2006. Mineral Trioxide Aggregate Pulpotomies: A Case Series Outcomes Assesment. *J Am Dent Assoc,* 137: 610-618.

37- Witherspoon, . D., 2008. Vital Pulp Therapy With New Materials: New Directions And Treatment Perspectives-Permanent Teeth. *J Endod,* 34: S25-S28.

شكر وتقدير:

أتوجه بكامل الشكر والتقدير والاحترام

للأستاذ الدكتور حسان الحلبية

رئيس قسم مداواة الأسنان وعميد كلية طب الأسنان في جامعة حماة لتكرمه على الإشراف على سير هذا البحث.

كذلك أتوجه بالشكر الجزيل إلى كل من ساهم ومد يد العون لإكمال هذا البحث العلمي.