

Clinical and radiographic assessment of coronal pulpotomy using MTA for symptomatic primary molars in uncooperative children

Dr. Abdul Wahab Nourallah*

(Received 20 / 7 / 2023. Accepted 2 / 10 / 2023)

□ ABSTRACT □

Objective: Treating primary molars with irreversible pulpitis represents a serious challenge for pediatric dentists, especially in uncooperative children. This study aimed to evaluate pulpotomy using MTA, clinically and radiographically on primary molars with irreversible pulpitis in uncooperative children.

Materials and methods: The research sample included 49 primary molars in a group of 43 children whose ages ranged between (4.7 - 8.2) years. All molars in the sample were diagnosed with irreversible pulpitis. All molars underwent cervical pulpotomy using MTA and were followed-up clinically and radiographically after one week, three months and six months.

Results: Pain decreased in the first, second and third follow-up by (71%), (77.5%), and (98%) respectively. The first and second follow-up showed that this treatment achieved a high degree of clinical success (97%), while radiographical success caused a decrease in the overall success rate to about (75.51%).

Conclusions: The results of this study indicate that pulpotomy on primary teeth with irreversible pulpitis using MTA can be a practical and successful option, clinically and radiographically, as an alternative to pulpectomy in many cases, especially in uncooperative children.

Keywords: irreversible pulpitis, primary molars, pulpotomy, uncooperative child behavior

Copyright



:Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Associate professor, pediatric dentistry department, Tishreen University, Lattakia, Syria.
abdounourallah@tishreen.edu.sy

تقييم سريري و شعاعي لبتر اللب باستخدام الـ MTA على الأرحاء المؤقتة المصابة بالتهاب لبّي غير ردود عند الأطفال غير المتعاونين

د. عبد الوهاب نورالله*

(تاريخ الإيداع 20 / 7 / 2023. قبل للنشر في 2 / 10 / 2023)

□ ملخص □

الهدف: تشكل معالجة الأرحاء المؤقتة المصابة بالتهاب لب غير ردود تحدياً جدياً لأطباء أسنان الأطفال خصوصاً عند الأطفال غير المتعاونين. هدفت هذه الدراسة لتقييم بتر اللب باستخدام الـ MTA سريرياً و شعاعياً على الأرحاء المؤقتة المصابة بالتهاب لب غير ردود عند الأطفال غير المتعاونين.

المواد و الطرق: شملت عينة البحث على 49 رحي مؤقتة عند مجموعة من 43 طفلاً تراوحت أعمارهم بين (4.7 - 8.2) سنة، جميع الأرحاء في العينة مصابة بالتهاب اللب غير الردود. تم إجراء بتر اللب العنقي لها باستخدام الـ MTA و تمت مراقبتها سريرياً و شعاعياً بعد اسبوع، ثلاثة أشهر و ستة أشهر.

النتائج: تراجع الألم في المتابعة الأولى بعد اسبوع من المعالجة بنسبة (71%) و في المراقبة الثانية بنسبة (77.5%) و في الثالثة (98%). أظهرت المتابعة الأولى و الثانية أن هذه المعالجة قد حققت درجة عالية من النجاح السريري بلغت (97%)، في حين أن النجاح الشعاعي سبب انخفاضاً في نسبة النجاح الكلية (75.51%).

الخلاصة: تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن بتر اللب على الأسنان المؤقتة المصابة بالتهاب لب غير ردود باستخدام الـ MTA يمكن أن يكون خياراً عملياً ناجحاً سريرياً و شعاعياً كبديل لاستئصال اللب الجذري في كثيرٍ من الحالات، خصوصاً عند الأطفال غير المتعاونين.

الكلمات المفتاحية: التهاب اللب غير الردود، الأرحاء المؤقتة، بتر اللب، سلوك طفل غير تعاوني

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص



CC BY-NC-SA 04

* أستاذ مساعد ، قسم طب أسنان الأطفال، كلية طب الأسنان، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية abdulnourallah@tishreen.edu.sy

مقدمة:

تكتسب الأسنان المؤقتة أهمية خاصة أثناء مرحلة الطفولة، التي تتميز بارتفاع معدلات النمو و الاحتياجات الغذائية عند الطفل، حيث تلعب الأسنان المؤقتة، علاوة على دورها التجميلي و مساهمتها في تطور اللفظ، دوراً فيزيولوجياً أساسياً في عملية المضغ وفي توجيه بزوغ الأسنان الدائمة، و كذلك في تطور الفكين بشكل طبيعي وفي الصحة العامة للأطفال(1). حيث يؤسس الفقد المبكر للأسنان المؤقتة لحصول سوء الإطباق ومشاكل جمالية وظيفية ومشاكل في النطق، لذلك يعد الهدف الرئيسي في المعالجة الترميمية و اللبية عند الأطفال هو الحفاظ على صحة و سلامة النسيج السنية و استعادة وظيفتها الفيزيولوجية و الجمالية. (2)

بسبب الانتشار الواسع لنخر الأسنان، يواجه أطباء أسنان الأطفال تحديات متزايدة للتعامل مع حالات نخور الأسنان المؤقتة الواسعة و ما يمكن أن تسببه من تدهم و ضياع في النسيج الصلبة، مترافقة مع إصابات لبية متنوعة و متعددة الشدة، يعقد تدبيرها عدم تعاون الطفل (3) (4). تتوفر للطبيب خيارات علاجية مختلفة لتدبير الإصابات اللبية المختلفة، مثل استخدام التغطية اللبية المباشرة، أو بتر اللب، أو الاستئصال.(3)

في بعض الأحيان تشير الأعراض والعلامات السريرية إلى إصابة اللب بالتهاب غير ردود حيث يُعد حينها استئصال اللب هو الخيار المُقترح في مثل هذه الحالات، لكنه في الواقع هو علاج معقد و يستغرق وقتاً طويلاً، و يتطلب تعاوناً من الطفل، حيث يعتبر سلوك الطفل و تعاونه عاملاً هاماً يمكن أن يؤثر على إمكانية تطبيق المعالجة و درجة نجاحها، خصوصاً و أن الطفل المصاب بالتهاب لب غير ردود يعاني من آلام عفوية غالباً تجعل تعاونه خلال المعالجة مشكوكاً به.(5)(6) بالإضافة إلى تعقيدات المعالجة القنبوية فإن أن عملية استئصال اللب القنبوي و تحضير أفنية جذور الأسنان المؤقتة مفتوح على العديد من الاختلاطات و المضاعفات و التي قد تصل إلى قلع السن المؤقت أو أذية برعم السن الدائم بسبب تجاوز المبرد أو المواد المستخدمة في حشي الأفنية(7). كل هذه العوامل تجعل من تدبير الأسنان المؤقتة المصابة لبياً والحفاظ عليها حتى موعد تبديلها الفيزيولوجي مهمة صعبة.(8)(9) لمساعدة الأطباء في التغلب على هذه التحديات و تقليل الحاجة إلى المعالجات القنبوية الصعبة، طورت العديد من المواد ذات التركيب الحيوي و التي تهدف من خلال خواصها الحيوية و الدوائية إلى علاج اللب الحي في حالات التهابات غير الردودة كبديل لاستئصال اللب القنبوي، حيث أثبتت الدراسات وجود علاقة ضعيفة بين الحالة النسيجية لللب (خصوصاً الجذري) ودرجة الأعراض التي يشكو منها المريض (10).

يُعد الـ MTA مستحضراً واسع الاستخدام في علاج اللب الحيوي بسبب قدرته على الحفاظ على حيوية اللب و تحفيز تكوين الأنسجة الصلبة في علاج بتر اللب.(8) حيث بينت الدراسات الاستخدام الناجح لمستحضر الـ MTA في بتر اللب الجزئي أو العنقي للأسنان الدائمة الفتية ذات الانكشافات النخرية (11)، و في الأسنان الدائمة في حالات التهاب اللب الغير ردود (12) (13)، و أيضاً كبديل للفورموكريزول في بتر لب الأسنان المؤقتة (14). (15) حيث يمكن أن تنتج جسراً عاجياً في فترة زمنية قصيرة مع احتمالية تموت و التهاب أقل في النسيج اللبي (16) بالتالي تقدم MTA نجاحاً سريرياً و شعاعياً و نسيجياً عالياً(17). إلا أن استخدامه في بتر اللب العنقي، بهدف معالجة التهاب اللب غير الردود على الأرحاء المؤقتة و خصوصاً عند الأطفال غير المتعاونين و الذين يشكل عدم تعاونهم إضافة كبيرة لصعوبة المعالجة القنبوية، لم تقترح من قبل إلا على الأرحاء الدائمة العرضية. (11)

هدفت هذه الدراسة السريرية إلى تقييم نجاح بتر اللب العنقي على الأرحاء المؤقتة المصابة بنخر عميق والتي يُستطب فيها استئصال اللب القنيوي بسبب الآلام المثارة المتطاولة أو التهاب اللب غير الردود باستخدام الـ MTA عند الأطفال غير المتعاونين (سليبي حسب فرانكل).

طرائق البحث ومواده

تألفت العينة من 49 رحي مؤقتة عند 43 طفلاً من الأصحاء بعمر تراوح بين (4.7 - 8.2) سنة لديهم نخور عاجية عميقة على رحي مؤقتة أو أكثر و قابلة للترميم (شرط عدم توضعها معاً في نفس نصف القوس السنية)، و يبدون اعراض التهاب لب غير ردود و يستطب اجراء المعالجة اللبية القنيوية لها، لكن بسبب عدم تعاون هؤلاء الأطفال (تصنيف سلوك جميع الأطفال في العينة سلبى حسب تصنيف فرانكل) و ضرورة اجراء المعالجة، تم اجراء بتر اللب الحي باستخدام الـ MTA و تحت العزل باللفافات القطنية دون تركيب الحاجز المطاطي. حيث تم غسل السن و التجويف النخري بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم 2.5% NaOCl قبل البدء بتجريف النخر بعد تخدير السن ناحياً (تم الانتظار لمدة 15 دقيقة بعد الحقن لكل المرضى بغية اعطاء فرصة لبلوغ التأثير الفعال للمحلول المخدر). حيث تم تجريف النخر و اجراء بتر اللب التاجي الحي بالطريقة التقليدية و من ثم ايقاف النزف بالضغط (لمدة 2 - 10 دقيقة) بكرية قطنية مشبعة بـ 2.5% NaOCl و وضع حشوة قاعدية من Grey MTA (Angelus, Londrina, Brazil) ثم تم وضع قطنه رطبة و اغلاق السن بإسمنت IRM و بعد اسبوع تم وضع الترميم النهائي و تمت مراقبة الحالات سريرياً بعد أسبوع، و سريرياً و شعاعياً بعد ثلاثة أشهر وبعده ستة أشهر من المعالجة. حيث اعتبر وجود الألم على المضع أو وجود الشفافية الشعاعية حول الذروية/بين الذرية أو الامتصاص الداخلي/الخارجي أو أي من علامات التمثوت اللبي أو وجود الناسور هي من علامات فشل المعالجة.

النتائج والمناقشة

النتائج:

أجريت هذه الدراسة السريرية على عينة شملت على 49 رحي مؤقتة عند 43 طفلاً من الأصحاء بعمر تراوح بين (4.7 - 8.2) سنة (Mean = 6.9, SD = 0.82)، الجدول رقم (1)

الجدول رقم (1): يبين مدى و عمر أفراد العينة و توزع الأسنان في الفكين.

الأسنان في الفك السفلي	الأسنان في الفك العلوي	الانحراف المعياري	المتوسط	أدنى عمر	أعلى عمر	عدد الأطفال	عدد الأسنان	العينة
21	28	0.82	6.9	4.7	8.2	43	49	

كانت جميع الأسنان المصابة قبل الجلسة الأولى تبدي آلاماً عفوية ليلية دامت لفترة أكثر من ساعة في الليلة (أو أكثر) التي سبقت موعد الجلسة الأولى، أو تبدي آلاماً مثارة تستمر بعد زوال المثير، مما يؤكد اصابتها بدرجة من التهاب اللب غير الردود والتي يُستطب فيها اجراء استئصال اللب القنيوي. بعد التأكد من صحة الاستطباب بالتصوير الشعاعي و الذي أظهر عدم وجود أي امتصاص داخلي أو امتصاص أكثر من ثلث طول الجذر في الأسنان المشمولة بالعينة، و بسبب صعوبة الاجراءات العلاجية الجذرية عند هؤلاء المرضى غير المتعاونين تمت معالجتهم ببتر اللب

العنقي باستخدام الـ MTA و مراقبة الأعراض و العلامات السريرية و الشعاعية بعد أسبوع من المعالجة و بعد ثلاثة وستة أشهر.

في المتابعة الأولى بعد اسبوع من المعالجة تم استجواب المرضى فيما يخص الاجراءات العلاجية المطبقة، كما تم فحص المرضى سريرياً أبلغ المرضى عن تراجع الألم العفوي أو المتطاوول بعد زوال المثير في (35 = N) سنأ (حوالي 71%)، في حين أفاد الباقيون بأنهم ما زالوا يشعرون ببعض الألم المثار غالباً و لكنه يزول خلال مدة قصيرة بعد زوال المثير (غالباً بعد الطعام) في (14 = N) سنأ. في المتابعة الثانية بعد ثلاثة أشهر تم استجواب المرضى و فحصهم سريرياً و شعاعياً، حيث تبين حدوث تراجع الشعور بالألم بشكل أكبر إذ عبر المرضى عن بقاء الألم بشكل طفيف فقط في (11 = N) سنأ (77.55%)، في حين أظهر التصوير الشعاعي وجود الشفوفية الشعاعية في (8 = N) سنأ و وجود امتصاص لبني داخلي في اللب الجذري لأربعة أسنان فقط (4 = N).

أظهرت المتابعة الثالثة سريرياً و شعاعياً بعد ستة أشهر بقاء بعض الألم خصوصاً على المضغ في حالة واحدة فقط و غيابه في باقي الحالات (98%)، في حين أظهر التصوير الشعاعي عدم حدوث أي شفوفية شعاعية أو امتصاص في حالات أخرى غير المكتشفة في المتابعة الثانية.

يمكن القول بأن بتر اللب باستخدام الـ MTA على الأرحاء المؤقتة العرضية عند الأطفال غير المتعاونين في هذه الدراسة قد حقق درجة عالية من النجاح السريري بلغت (97%)، في حين أن النجاح الشعاعي سبب انخفاض نسبة النجاح الكلية إلى (75.51%). تم جمع النتائج و عرضها في الجدول رقم (2).

الجدول رقم (2): يبين النتائج السريرية و الشعاعية للدراسة في المتابعات الثلاث.

جلسة المعالجة	بعد أسبوع	بعد 3 أشهر	بعد 6 أشهر	حالات الفشل	حالات النجاح	نسبة النجاح
وجود الألم عفوي/ متطاوول	14	11	1	1	48	97.9%
الشفوفية الشعاعية	-	8	8	12	37	75.51%
الامتصاص الداخلي/ الخارجي	-	4	4			

المناقشة:

من الناحية السريرية، يمكن اعتبار الأسنان المؤقتة المصابة بنخر عاجي عميق و المصابة بالتهاب لب غير ردود هي أسناناً ما زالت تملك نسيجاً لبياً حياً إلى درجة كبيرة، و يمكن التعويل جزئياً أو كلياً على قدرة هذا النسيج اللبي (أقله في المراحل المبكرة من الإصابة) على إظهار قدراته الدفاعية و الشفائية إذا ما تهيئت له البيئة المناسبة و المتضمنة ازالة السبب و وضع المواد الفعالة و المقبولة حيويّاً، و التي يمكن لها مساعدة اللب عبر آليات متعددة على الشفاء، بما تملك من تقبل حيوي عالي و مواداً محفزة للشفاء و ربما مضادة للبكتريا و الالتهاب معاً. (17) (18)

يعتبر سلوك الطفل غير التعاوني عاملاً معقداً للمعالجات اللبية القنيوية (7)، حيث تحتاج مثل تلك المعالجات لطبيب ذو خبرة جيدة، و في حالات كثيرة لا يتوفر ذلك مما يؤدي لقلع السن و بالتالي مواجهة عواقب الفقد المبكر على تطور الإطباق و اللفظ و بزوغ الأسنان الخلف. (19)

هدفت هذه الدراسة السريرية و الشعاعية لتقييم مدى نجاح بتر اللب العنقي باستخدام الـ MTA على الأرحاء المؤقتة و المصابة بالتهاب لب غير ردود عند الأطفال غير المتعاونين (سلوك سلبي حسب فرانكل). حيث شملت العينة

(N = 49) رحي مؤقتة موجودة عند (43) طفلاً صحيحاً، بعمر متوسط قدره (6.9 ± 0.82) ، كما توزعت الأرحاء المشمولة بالعينة بين الفك العلوي و الفك السفلي لأطفال العينة. عند جلسة المعالجة الأولى كان لدينا 49 سناً مصابة بالتهاب لب غير ردود، ولا توجد على أي منها شفافية شعاعية ولا يوجد أي امتصاص داخلي أو خارجي، حيث تراجع الألم في (حوالي 71% من الحالات. و بعد ثلاثة اشهر نلاحظ انخفاض عدد الأسنان التي ما زالت تبدي بعض الألم إلى 11 (حوالي 78%)، حيث أظهرت الصور الشعاعية أن 8 منها تبدي شفافية شعاعية و أن أربعة أسنان تظهر امتصاصاً داخلياً أو خارجياً مرضياً. بعد 6 اشهر بقي سن واحد فقط بيدي ألماً وثمانية أسنان تظهر شفافية شعاعية و 4 لديها امتصاص داخلي أو خارجي مرضي.

تقارب نسبة انخفاض الألم بعد اسبوع على المعالجة في هذه الدراسة تلك النتائج التي وصل إليها (Memarpour M, et al.2016) و كانت حوالي(62%) بعد سبعة أيام من المعالجة، في حين لم يشترك في جلسات المتابعة التالية في دراسته من الألم سوى مريضاً و احداً، (علماً أنه استخدم مزيج مائات الكالسيوم الغني CEM لتغطية مقاطع اللب و لم يستخدم الـ MTA كما في الدراسة الحالية).

في نهاية المتابعة الثانية (6 أشهر) في الدراسة الحالية بلغ عدد حالات الفشل السريري حالة واحدة فقط و بالتالي تكون نسبة النجاح السريري للمعالجة مساوية لـ 97.9% وهي نسبة تتقارب مع نتيجة دراسة (Alnassar et al.2023) (21) حيث كانت نسب النجاح السريرية لديهم عند استخدام الـ MTA في بتر اللب للأرحاء المؤقتة العرضية 95% (و المقدره بعد سنة من المعالجة)، مع العلم أنها أجريت على الأطفال المتعاونين وتحت الحاجز المطاطي، في حين أجريت هذه الدراسة على الأطفال غير المتعاونين. كذلك الحال مع نتائج دراسة (Memarpour M, et al.2016) حيث كانت نسب النجاح عند استخدام CEM في بتر اللب للأرحاء المؤقتة العرضية 92.8% (9)

أما بالنسبة للتقييم الشعاعي فكان عدد حالات الفشل هو 12 وعدد حالات النجاح هو 37 وبالتالي نسبة النجاح الشعاعي هي 75.51%

تتقارب هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (الشاعر وزملاؤه، 2023) حيث كانت نسب النجاح الشعاعية 72.7% عند استخدام هلام الصبار كمادة مغطية لمقاطع اللب و 80% عند استخدام الفورموكريزول و ذلك في سياق بتر اللب للأسنان المؤقتة العرضية (22)

كما تتقارب نتائج هذه الدراسة مع نتيجة دراسة (عويد و زملاؤه، 2023) حيث كانت نسب النجاح الشعاعية في دراستهم حوالي 80% وذلك عند استخدام ليزر ديود في سياق بتر اللب للأسنان المؤقتة العرضية. (23)

تختلف نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Alnassar et al.2023) حيث كانت نسب النجاح الشعاعية لديهم عند استخدام الـ MTA في بتر اللب للأرحاء المؤقتة العرضية 100% وقد يعزى ذلك الى أن أطفال عينة هذه الدراسة جميعهم مصنفين إيجابي و إيجابي مطلق حسب فرانكل مما سمح بتطبيق تيجان ستانلس سنيل لجميع الأطفال بعد انتهاء المعالجة أي فصل السن عن المؤثرات الخارجية التي قد تكون سبباً في فشل الحالة. (21)

بشكل عام وحسب نتائج الدراسة الحالية لاحظنا تقارب نسب نجاح استخدام الـ MTA في بتر اللب للأرحاء المؤقتة العرضية مع نسب نجاح استئصال اللب الكامل المستطبة في مثل هذه الحالات و التي تتراوح بين (70% - 90%) كما

أفادت دراسة (Barcelos et al., 2012) (24)، و هذا يمنح الطبيب خياراً إضافياً أقل تعقيداً لمعالجة الأسنان المؤقتة المصابة بالتهاب لب غير ردود.

الخلاصة:

تدعم نتائج هذا البحث مع نتائج العديد من الدراسات المشابهة المنشورة حديثاً، الافتراض الذي قامت عليه هذه الدراسة بأن بتر اللب على الأسنان المؤقتة المصابة بالتهاب لب غير ردود بالـ MTA يمكن أن يكون خياراً عملياً ناجحاً سريرياً و شعاعياً كبديل لاستئصال اللب الجذري في كثير من الحالات (خصوصاً عند الأطفال غير المتعاونين)، و الذي كان يُعد الخيار الوحيد المتاح أمام الطبيب في مثل هذه الحالات.

Reference

1. Patrícia Corrêa-Faria , Paulo A Martins-Júnior, Raquel G Vieira-Andrade, Fernanda Oliveira-Ferreira, Leandro S Marques, Maria L Ramos-Jorge. "Developmental defects of enamel in primary teeth: prevalence and associated factors." *International Journal of Paediatric Dentistry* 23.3 (2013): 173-179.
2. M E Evangelista, G P Brancher, A F Borgatto, M Bolan, C M Santana, M Cardoso . "Premature loss of primary molars: impact on the oral health-related quality of life of schoolchildren." *European Archives of Paediatric Dentistry* 23.6 (2022): 911-918.
3. Hiroshi Miyashita, Helen V Worthington, Alison Qualtrough, corresponding author and Alphons Plasschaert . "Pulp management for caries in adults: maintaining pulp vitality." *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016.11 (2016).
4. Smaïl-Faugeron, V, Glenn, A. M., Courson, F., Durieux, P., Muller-Bolla, M , & Chabouis, H. F. (2018). Pulp treatment for extensive decay in primary teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 31(5), CD003220.
5. Alzoubi, H, Bshara, N, Alkurdi, S, Droubi, L, Katbeh, I, & Kosyрева, T. "Leen Droubi. Clinical and Radiographic Evaluation of Using White Portland Cement and MTA in Pulpotomy Primary Anterior Teeth: A Randomized, Split-Mouth." *Controlled Clinical Trial with* 12 (2021): 4195-4200.
6. Fuks, Anna B., A. R. I. Kupietzky, and Marcio Guelmann. "Pulp therapy for the primary dentition." *Pediatric dentistry*. Elsevier, 2019. 329-351.
7. Pinheiro, S. L, Araujo, G, Bincelli, I, Cunha, R, & Bueno, C. "Evaluation of cleaning capacity and instrumentation time of manual, hybrid and rotary instrumentation techniques in primary molars." *International Endodontic Journal* 45.4 (2012): 379-385.
8. James A Coll, N Sue Seale, Kaaren Vargas, Abdullah A Marghalani, Shahad Al Shamali, Laurel Graham. "Primary tooth vital pulp therapy: a systematic review and meta-analysis." *Pediatric dentistry* 39.1 (2017): 16-123.
9. Memarpour, M, Fijan, S, Asgary, S, & Keikhaee, M. "Calcium-enriched mixture pulpotomy of primary molar teeth with irreversible pulpitis. A clinical study." *The open dentistry journal* 10 (2016): 43.
10. Ricucci, D, Siqueira, Jr., J. F, Li, Y, & Tay, F. R. "Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriology-based guidelines to treat teeth with deep caries and pulp exposure." *Journal of dentistry* 86 (2019): 41-52.
11. Barrieshi-Nusair, Kefah Mahmood, and Muawia Abdulla Qudeimat. "A prospective clinical study of mineral trioxide aggregate for partial pulpotomy in cariously exposed permanent teeth." *Journal of Endodontics* 32.8 (2006): 731-735.

12. Koli, B, Chawla, A, Logani, A, Kumar, V, & Sharma, S. "Combination of nonsurgical endodontic and vital pulp therapy for management of mature permanent mandibular molar teeth with symptomatic irreversible pulpitis and apical periodontitis." *Journal of endodontics* 47.3 (2021): 374-381.
13. Qudeimat, M. A, Alyahya, A, Hasan, A. A, & Barrieshi-Nusair, K. M. "Mineral trioxide aggregate pulpotomy for permanent molars with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a preliminary study." *International endodontic journal* 50.2 (2017): 126-134.
14. Simancas Pallares, Miguel, Antonio José Díaz Caballero, and Luz Maida Luna. "Mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy. A systematic literature review." (2010).
15. Po-Yen Lin, Hsueh-Szu Chen, Yu-Hsiang Wang, Yu-Kang Tu. "Primary molar pulpotomy: a systematic review and network meta-analysis." *Journal of Dentistry* 42.9 (2014): 1060-1077.
16. Oguntebi, Bamiduro R., Timothy Heaven, Arthur Clark, Frank Pink. "Quantitative assessment of dentin bridge formation following pulp-capping in miniature swine." *Journal of endodontics* 21.2 (1995): 79-82.
17. Ricucci, D., Loghin, S. and Siqueira Jr, J.F., 2014. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *Journal of endodontics*, 40(12), pp.1932-1939.
18. Hahn, C.L. and Liewehr, F.R., 2007. Update on the adaptive immune responses of the dental pulp. *Journal of Endodontics*, 33(7), pp.773-781.
19. McDougal, R. A. , Delano, E. O. , Caplan, D. , Sigurdsson, A. , & Trope, M. (2004). Success of an alternative for interim management of irreversible pulpitis. *The Journal of the American Dental Association*, 135(12), 1707–1712
20. T M Oliveira, A B S Moretti, V T Sakai, N Lourenço Neto, C F Santos, M A A M Machado, R C C Abdo "Clinical, radiographic and histologic analysis of the effects of pulp capping materials used in pulpotomies of human primary teeth." *European Archives of Paediatric Dentistry* 14 (2013): 65-71.
21. Ibrahim Alnassar, Mohamed Altinawi, Mohammad Salem Rekab, Hasan Alzoubi, and Anas Abdo. "Evaluation of the efficacy of mineral trioxide aggregate and bioceramic putty in primary molar pulpotomy with symptoms of irreversible pulpitis (a randomized controlled trial)." *Clinical and Experimental Dental Research* 9.2 (2023): 276-282.
22. عيسى الشاعر، أ. د. مهند لفلوف، and أ. د. أحمد المنديلي. "بتر اللب الحي على الأسنان المؤقتة المصابة بالتهاب لب باستخدام هلام الصبار دراسة سريرية شعاعية." *مجلة جامعة دمشق للعلوم الطبية* 39.1 (2023).
23. احمد عويد، أ. د. شذى قوشجي، and د. عمر حماده. "دراسة سريرية شعاعية لتقييم فعالية ليزر الديود في بتر اللب العرضي على الأرحاء المؤقتة." *مجلة جامعة دمشق للعلوم الطبية* 39.2 (2023).
- 22.Issa Al-Shaer, A. Dr.. Muhannad Laflov, and A. Dr.. Ahmed Al-Mandili. "Live pulp amputation on primary teeth with pulpitis using aloe vera gel: a clinical and radiographic study." *Damascus University Journal of Medical Sciences* 39.1 (2023).
- 23.Ahmed Awaid, A. Dr.. Shatha Qushji, and Dr. Omar Hamada. "A clinical-radiological study to evaluate the effectiveness of diode laser in symptomatic pulpotomy of temporary molars." *Damascus University Journal of Medical Sciences* 39.2 (2023).
24. Barcelos, R, Tannure, P. N, Gleiser, R, Luiz, R. R, & Primo, L. G. (2012). The influence of smear layer removal on primary tooth pulpectomy outcome: A 24-month, double-blind, randomized, and controlled clinical trial evaluation. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 22(5), 369–381