



الْجُمْهُورِيَّةُ الْعَرَبِيَّةُ السُّورِيَّةُ
جَامِعَةُ دِمَشْقَ
كُلِيَّةُ طِبِّ الْأَسْنَانِ
قِسْمُ مَدَاوَاةِ الْأَسْنَانِ

مُقَارَنَةُ فَعَالِيَّةِ بَعْضِ الْأَنْظِمَةِ الْآلِيَّةِ الدَّوَّارَةِ وَ التَّبَادُلِيَّةِ فِي
إِزَالَةِ مَوَادِّ الْحَشْوِ خِلَالَ عَمَلِيَّةِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ الْقَنَوِيَّةِ
(دِرَاسَةٌ مِخْبَرِيَّةٌ)

**Comparison of the efficacy of some
reciprocating and rotary systems in
removing filling material during root canal
retreatment
(In vitro study)**

أَطْرُوْحَةُ قُدِّمَتْ إِلَى جَامِعَةِ دِمَشْقَ لِنَيْلِ دَرَجَةِ الْمَاجِسْتِيرِ فِي عُلُومِ طِبِّ الْأَسْنَانِ
اِخْتِصَاصُ مَدَاوَاةِ الْأَسْنَانِ
إِعْدَادُ الْبَاحِثِ

مُحَمَّدُ يَاسِرُ مُحَمَّدُ رِيَاضُ عُيُونُ

بِإِشْرَافِ: الْأَسْتَاذَةِ الدَّكْتُورَةِ كِنْدَةَ لَيُّوسَ
أَسْتَاذَةِ مَدَاوَاةِ الْأَسْنَانِ فِي كُلِيَّةِ طِبِّ الْأَسْنَانِ - جَامِعَةِ دِمَشْقَ

1438هـ / 2017 م

صُورَةُ عَنْ قَرَارِ مَجْلِسِ الشُّؤُونِ الْعِلْمِيَّةِ بِتَشْكِيلِ لَجْنَةِ الْحُكْمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقُلْ
رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا

سُورَةُ طه الآية (114)

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

تَصْرِيحٌ

"لا يُوجدُ أيُّ جُزءٍ مِنْ هَذِهِ الأطْرُوحَةِ تَمَّ أَخْذُهُ بِالْكَامِلِ مِنْ
عَمَلٍ آخِرٍ أَوْ أَنْجَزَ لِلْحُصُولِ عَلَى شَهَادَةٍ أُخْرَى فِي هَذِهِ
الْجَامِعَةِ أَوْ فِي أَيَّةِ جَامِعَةٍ أُخْرَى أَوْ أَيِّ مَعْهَدٍ تَعْلِيمِيٍّ"

DECLARATION

I hereby certify that the work embodied in this
thesis is entirely the result of my own
investigations. This research project has not
been submitted either in part or in full for a
degree or diploma to this or any other
University or examination board elsewhere.

الإهداء Dedication

إِلَى مَنْ بَلَغَ الرِّسَالَةَ .. وَأَدَّى الْأَمَانَةَ .. وَنَصَحَ الْأُمَّةَ
إِلَى نَبِيِّ الرَّحْمَةِ وَ نُورِ الْعَالَمِينَ وَ صَاحِبِ الشَّفَاعَةِ
إِلَى سَيِّدِ الْبَشَرِيَّةِ وَ مُعَلِّمِ النَّاسِ الْخَيْرِ
إِلَى النَّبِيِّ الْأُمِّيِّ وَ مَنْارَةِ الْعُلُومِ وَ سَيِّدِ الْكَوْنَيْنِ
سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ وَآلِ بَيْتِهِ الطَّاهِرِينَ وَأَصْحَابِهِ وَالتَّابِعِينَ
إِلَى مَنْ عَلَّمَنِي الْوُقُوفَ...

إِلَى مَنْ عَلَّمَنِي الصَّعُودَ وَعَيْنَاهُ تُرَاقِبُنِي...
إِلَى مَنْ عَلَّمَنِي أَنْ أُرْتَقِيَ سُلَّمِ الْحَيَاةِ بِحِكْمَةٍ وَ صَبْرٍ...
إِلَى مَنْ عَلَّمَنِي بِسُلُوكِهِ خِصَالًا أَعْتَرَتْ بِهَا فِي حَيَاتِي...
إِلَى مَنْ سَعَى وَ شَقِيَ لِأَنْعَمَ بِالرَّاحَةِ وَ الْهَنَاءِ...
إِلَى مَنْ أَسْتَظِلَّ بِظِلِّهِ وَ آوَى إِلَيْهِ كُلَّ حِينٍ...
إِلَى مَنْ هُوَ قُدُوتِي الْأُولَى وَ السَّرَاجُ الَّذِي يُنِيرُ دَرْبِي...
أَسْأَلُ اللَّهَ أَنْ يَجْزِيكَ عَنِّي خَيْرَ الْجَزَاءِ...
إِلَى مَنْ بِسَبَبِهِ وَصَلْتُ إِلَى مَا أَنَا عَلَيْهِ الْآنَ...

أَبِي الْعَزِيزُ الْحَبِيبُ أَدَامَكَ اللَّهُ لَنَا

إِلَى الْيُنُبُوعِ الَّذِي لَا يَمَلُّ الْعَطَاءَ...
إِلَى الْعَالِيَةِ الَّتِي لَا أَرَى الْأَمَلَ إِلَّا مِنْ عَيْنَيْهَا...
إِلَى مَعْنَى الْحُبِّ وَ الْحَنَانِ وَالتَّقَانِي...
إِلَى بَسْمَةِ الْحَيَاةِ وَ سِرِّ الْوُجُودِ...
إِلَى مَنْ كَانَ دُعَاؤُهَا سِرَّ نَجَاحِي .. وَ حَنَانُهَا بَلَسَمَ جِرَاحِي...
إِلَى الَّتِي حَمَلْتَنِي وَهْنًا عَلَى وَهْنٍ، وَ قَاسَتْ وَتَأَلَّمَتْ لِأَلْمِي...
إِلَى مَنْ تَلَدَّدَتْ بِالْمُعَانَاةِ وَ كَانَتْ شَمْعَةً تَحْتَرِقُ لِتُنِيرَ دَرْبِي...
إِلَى مَنْ لَا أَسْتَطِيعُ أَنْ أُوَدِّيَهَا حَقَّهَا مَهْمَا فَعَلْتُ أَسْأَلُ اللَّهَ أَنْ يُوَدِّيَ عَنِّي هَذَا الْحَقَّ لِكَ...
إِلَى أَفْضَلِ كِتَابٍ قَرَأْتُهُ يَوْمًا... أُمِّي

أُمِّي الْحَبِيبَةُ حَفْظَكَ اللَّهُ لَنَا

إِلَى مَنْ تَرَعَرْتُ عَلَى يَدَيْهِمَا...
إِلَى مَنْ كَبُرْتُ فِي حُضْنِهِمَا...
إِلَى مَنْ عَلَّمَانِي طِيبَ الْكَلَامِ وَالْأَخْلَاقِ...
إِلَى الشَّمْسِ وَالْقَمَرِ اللَّذَيْنِ يُضِيئَانِ دُنْيَا حَيَاتِنَا...

جَدِّي وَجَدَّتِي أَدَامَ اللَّهُ عَلَيْكُمَا تَمَامَ الصَّحَةِ وَالْعَافِيَةِ

إِلَى مَنْ شَمَلُونِي بِالْعَطْفِ وَأَمْدُونِي بِالْعَوْنِ وَحَفَظُونِي لِلتَّقْدُمِ..
إِلَى زَهْرَةِ النَّرْجِسِ الْكَبِيرَةِ...
إِلَى زَهْرَةِ الْيَاسَمِينِ الصَّغِيرَةِ... اللَّتَيْنِ تَفِيضَانِ حُبًّا وَنَقَاءً وَعِطْرًا..
إِلَى مَنْ بِهِمْ أَكْبُرُ وَ عَلَيْهِمْ أَعْتَمِدُ..
إِلَى مَنْ أَضَاءَتَا لِي الطَّرِيقَ.. وَ سَانَدَتَايَ دَائِمًا..
أُحِبُّكُمْ حُبًّا بِدَايَتُهُ عِنْدِي وَ نِهَآئَتُهُ فِي السَّمَاءِ...

أَخَوَاتِي الْأَعْزَاءُ سَلِّمَكُمُ اللَّهُ

إِلَى مَنْ لَا تَحُلُو حَيَاتِي بِدُونِهِ...
إِلَى مَنْ عَلَيْهِ أَسْنَدُ ظَهْرِي دَائِمًا...
إِلَى مَنْ بِهِ أَكْبُرُ وَ أَفْخَرُ وَ عَلَيْهِ أَعْتَمِدُ...
إِلَى مَنْ يَفِيضُ طِيبَةً وَ حُبًّا وَ صِدْقًا...
إِلَى ذَاتِي الثَّانِيَةِ...

أَخِي الْحَبِيبُ وَالْغَالِي أَضَاءَ اللَّهُ مُسْتَقْبَلَكَ

إِلَى أَعَزِّ الْأَخَوَةِ...
إِلَى مَنْ مَضَتْ سُنُونُ حَيَاتِي الْجَامِعِيَّةِ بِحُلُوهَا وَ مَرَّهَا مَعَهُمْ...
أَسْأَلُ اللَّهَ أَنْ يُعْطِيَ كُلًّا مِنْكُمْ مَا يَتَمَنَّى...

أَصْدِقَاءُ الْمَرْحَلَةِ الْجَامِعِيَّةِ

إِلَى أَعَزِّ الْأَصْدِقَاءِ وَ أَحْلَى الْأَيَّامِ وَ الْمُتَابَعَاتِ وَ الْمَهْمَاتِ مَعَهُمْ...
لِي الشَّرَفُ بِمَعْرِفَتِكُمْ.. دُمْتُمْ بِخَيْرٍ سَالِمِينَ...

أَصْدِقَائِي فِي الْهَلَالِ الْأَحْمَرِ الْعَرَبِيِّ السَّوْرِيِّ

إلى إخوتي الحاضرين في القلب و الغائبين عن العين

بلال عطايا و عيسى الخضراء ردكما الله لنا سالمين

بلدي.. و عشقي.. تعصر الكلمات حبا، شوقا، ألما، أملا

وطني.. فرج الله همك

بلدي الحبيب سوريا

كَلِمَةُ شُكْرِ

بَادئُ ذِي بَدْءٍ فَإِنَّ كُلَّ الشُّكْرِ هُوَ شُكْرُ اللَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ الَّذِي وَقَفَنِي وَ مَنْ عَلَيَّ لِلْقِيَامِ بِعَمَلٍ هَذِهِ الْأَطْرُوحَةِ وَ الدَّفَاعِ عَنْهَا فَلَهُ سُبْحَانَهُ وَ تَعَالَى كُلُّ الْحَمْدِ وَ الشُّكْرِ أَوَّلًا وَ آخِرًا.

فِي مِثْلِ هَذِهِ الْمَوَاقِفِ وَ اللَّحْظَاتِ تَتَسَابَقُ الْكَلِمَاتُ وَ تَتَزَاخَمُ الْعِبَارَاتُ قَبْلَ أَنْ يَخْطُ قَلَمُ هَذَا الْبَحْثِ كَلِمَاتٍ وَ عِبَارَاتٍ وَ سَطُورًا لِكُلِّ مَنْ أَشْعَلَ لَنَا سِرَاجًا فِي دُرُوبِ عِلْمِنَا وَ كَانَ لَنَا مَنَارَةٌ تُنِيرُ دَرَبَنَا، إِلَى الْأَسَاتِذَةِ الْكَرَامِ فِي كُليَّةِ طِبِّ الْأَسْنَانِ فِي جَامِعَةِ دِمَشقَ، يَخْطُ قَلَمُ هَذَا الْبَحْثِ أَجْزَلَ الشُّكْرِ وَ الْامْتِنَانِ لِأُولَئِكَ الَّذِينَ يَقِفُونَ وَرَاءَ نَجَاحِ كُلِّ مَنْ تَبِعَهُمْ.

فَلَا بُدَّ لِي مِنْ أَنْ أَبْدَأَ بِالنَّقَدِّمْ بِجَزِيلِ الشُّكْرِ وَالْامْتِنَانِ إِلَى مَنْ أَعْطَتْ وَ أَجَزَلْتُ بِعَطَائِهَا وَ كَانَتْ سَبَبًا لِرُؤْيَا هَذَا الْبَحْثِ النُّورِ، وَ كَانَتْ لِي خَيْرَ مُوجِّهِ وَ مُعَلِّمٍ وَ أَضْفَتَ عَلَى هَذَا الْبَحْثِ كُلِّ مَا يَلْزَمُ مِنْ إِرْشَادَاتٍ وَ مُلَاحَظَاتٍ فِي سَبِيلِ إِنْجَازِ الْبَحْثِ عَلَى أَكْمَلِ وَجْهِ... إِلَى الْأَسَاتِذَةِ وَ الْأُمِّ الثَّانِيَةِ وَ الْأَخْتِ الرَّؤُومِ أَسَاتِذَتِي الْأَسَاتِذَةُ الذَّكَوْرَةُ كِينْدِهِ لِيُوسَ - أَسَاتِذَةُ مُدَاوَاةِ الْأَسْنَانِ فِي كُليَّةِ طِبِّ الْأَسْنَانِ فِي جَامِعَةِ دِمَشقَ - وَ ذَلِكَ لِتَفْضُلِهَا عَلَيَّ فِي قَبُولِ الْإِشْرَافِ عَلَى هَذِهِ الرِّسَالَةِ، فَكَانَتْ لِي خَيْرَ أَسَاتِذَةٍ وَ مُعَلِّمَةٍ، وَخَيْرَ نَاصِحَةٍ وَخَيْرَ مُرْشِدَةٍ فِي حَيَاتِي الْعِلْمِيَّةِ وَ الْعَمَلِيَّةِ، وَ تَحَمَّلَتْ أَخْطَائِي وَ صَبَرَتْ عَلَيَّ فِي كُلِّ مَرَاكِ الْبَحْثِ وَ مَنَحْتَنِي الْكَثِيرَ مِنْ وَقْتِهَا وَخَبَرَتْنِي وَ عِلْمَهَا مَا لَا يُمَكِّنُ نِسْيَانُ جَمِيلِهَا وَ فَضْلِهَا مَا كَانَ يَسْرِي دَمًا فِي شَرَايِينِي وَ أَوْرِدَتْنِي، فَأُنَحْنِي خَجَلًا أَمَامَ تَوَاضُعِهَا وَ صَبْرِهَا وَ لَهَا مِنْ كُلِّ الشُّكْرِ وَ الْاحْتِرَامِ وَ التَّقْدِيرِ وَ الْعِزِّ وَ الْعِزِّ.

كَمَا أَتَقَدَّمُ بِالشُّكْرِ الْجَزِيلِ الْمَوْصُولِ إِلَى الْأَسَاتِذَةِ الْكَرَامِ أَعْضَاءِ لَجْنَةِ الْحُكْمِ الْأَسَاتِذَةُ الذَّكَوْرَةُ مِيرْزَا عَلَافَ - رَئِيسَةُ قِسمِ التَّعْوِيضَاتِ الثَّابِتَةِ فِي كُليَّةِ طِبِّ الْأَسْنَانِ فِي جَامِعَةِ دِمَشقَ - الَّتِي تَشَرَّفْتُ بِالنَّهْلِ مِنْ فَائِضِ عِلْمِهَا وَ خَبَرَتْنِي وَ حِكْمَتِهَا فِي مَرَحَلَتِي الْجَامِعِيَّةِ الْأُولَى وَ الَّتِي كَرَّسْتُ جُزْءًا مِنْ وَقْتِهَا فِي مُطَالَعَةِ هَذَا الْبَحْثِ وَ تَصْحِيحِهِ وَ تَحْكِيمِهِ لِتُغْنِيَهُ بِأَرَائِهَا السَّدِيدَةِ فَلَهَا مِنْ كُلِّ الشُّكْرِ وَ الْاحْتِرَامِ ، كَمَا أَتَقَدَّمُ بِجَزِيلِ

شُكْرِي وَبِعَظِيمِ امْتِنَانِي لِلْمُدَرِّسِ الدُّكْتُورِ حُسَامِ مَلِّي - أَسْتَاذُ مُدَاوَاةِ الْأَسْنَانِ فِي
جَامِعَةِ دِمَشقَ - الَّذِي تَفَضَّلَ بَقْبُولِ تَحْكِيمِ هَذِهِ الرَّسَالَةِ وَتَدْقِيقِهَا فَلَهُ مِنِّي أَسْمَى آيَاتِ
الشُّكْرِ وَالْعِرْفَانِ وَالتَّقْدِيرِ .

فَكَلَّ الشُّكْرَ وَالتَّقْدِيرَ وَالْامْتِنَانَ لِلْأَسَاتِذَةِ الْمُحْكَمِينَ الْأَفْاضِلِ عَلَى وُجُودِهِمْ فِي قِرَاءَةِ
الرَّسَالَةِ وَتَصْوِيبِهَا .

كَمَا أَحْمِلُ الشُّكْرَ وَالْامْتِنَانَ لِلْأَسْتَاذِ الدُّكْتُورِ أَسَامَةَ الْجَبَّانِ - رَئِيسُ قِسْمِ مُدَاوَاةِ
الْأَسْنَانِ فِي كُتَيْبَةِ طِبِّ الْأَسْنَانِ جَامِعَةِ دِمَشقَ - الَّذِي كَانَ لِفَضْلِهِ وَعِلْمِهِ وَحُسْنِ
تَوْجِيهَاتِهِ وَعَوْنِهِ أَثَرًا كَبِيرًا فِي وُضُوحِ هَذَا الْبَحْثِ لِهَذِهِ الْمَرْحَلَةِ .

كَمَا مِمَّنْ لَا يَجِبُ عَلَيَّ نُكْرَانُ جَمِيلِهِ وَفَضْلِهِ خِلَالَ تَوْجِيهَاتِهِ أَثْنَاءَ الْمَرْحَلَةِ الْعَمَلِيَّةِ مِنْ
سَنَوَاتِ الْمَاجِسْتِيرِ وَخِلَالَ مَرْحَلَةِ تَسْجِيلِ الْبَحْثِ الْأَسْتَاذِ الدُّكْتُورِ هِشَامِ الْغَفِيفِ -
الرَّئِيسُ السَّابِقُ لِقِسْمِ مُدَاوَاةِ الْأَسْنَانِ فِي جَامِعَةِ دِمَشقَ - وَرَئِيسُ قِسْمِ مُدَاوَاةِ
الْأَسْنَانِ فِي الْجَامِعَةِ السُّورِيَّةِ الْخَاصَّةِ - فَلَهُ مِنِّي أَسْمَى آيَاتِ التَّحِيَّاتِ وَالْاحْتِرَامِ وَ
الْعِرْفَانِ .

كَمَا أَتَقَدَّمُ بِالشُّكْرِ وَالْعِرْفَانِ إِلَى كُلِّ مَنْ أَمَدَّنِي بِالْعِلْمِ وَالْمَعْرِفَةِ وَاسْدَى لِي النَّصْحَ وَ
التَّوْجِيهَ إِلَى ذَلِكَ الصَّرْحِ الْعِلْمِيِّ الشَّامِخِ مُتَمَثِّلًا فِي جَامِعَةِ دِمَشقَ وَ أَحْصَى بِالذِّكْرِ كُتَيْبَةَ
طِبِّ الْأَسْنَانِ وَ عَمِيدَهَا أَسْتَاذَنَا الدُّكْتُورَ مُحَمَّدَ سَالِمِ رِكَابَ وَ الْأَسْتَاذَ الدُّكْتُورَ نَائِبَ
الْعَمِيدِ لِلشُّؤُونِ الْعِلْمِيَّةِ وَ الْأَسْتَاذَ الدُّكْتُورَ نَائِبَ الْعَمِيدِ لِلشُّؤُونِ الْإِدَارِيَّةِ لِمَا يَبْدُلُونَهُ
مِنْ جُهْدٍ فِي سَبِيلِ تَطْوِيرِ الْبَحْثِ الْعِلْمِيِّ فِي الْكُتَيْبَةِ .

وَ كُلَّ الشُّكْرِ وَالتَّقْدِيرِ إِلَى أَعْضَاءِ قِسْمِ مُدَاوَاةِ الْأَسْنَانِ مِنْ أَسَاتِذَةٍ وَ مُوظَّفِينَ وَإِلَى
زُمَلَائِي وَإِخْوَتِي طُلَّابِ الدِّرَاسَاتِ الْعُلْيَا عَلَى مَا قَدَّمُوهُ لِي مِنْ عَوْنٍ وَ مُسَاعَدَةٍ .
وَالشُّكْرَ الْجَزِيلَ لِلْأَسْتَاذِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ نَجِيبٍ لِقِيَامِهِ بِإِجْرَاءِ الدِّرَاسَةِ الْإِحْصَائِيَّةِ لِهَذَا
الْبَحْثِ .

كَمَا أَتَوَجَّهُ بِالشُّكْرِ الْجَزِيلِ إِلَى الْمُهَنْدِسِ الْمِعْمَارِيِّ عَمَّارِ خُلَوَانِي لِمُسَاعَدَتِهِ فِي بَرْنَامِجِي
. Photoshop و AutoCAD

كَمَا أَتَوَّجَّهُ بِشُكْرِ خَاصٍّ إِلَى السَّيِّدِ عَدْنَانَ السَّيِّدِ وَأَخِي الثَّانِي مُحَمَّدٍ ضِيَاءَ السَّيِّدِ وَ
إِلَى أَخِي الثَّالِثِ عَامِرٍ تَبَارَةً وَ أَتَمْنَى مِنَ اللَّهِ عَزَّ وَ جَلَّ أَنْ يَجْعَلَ كُلَّ مَا قَدَّمُوهُ لِي فِي
مَوَازِينِ حَسَنَاتِهِمْ وَأَنْ يَجْزِيَهُمْ عَنِّي خَيْرَ الْجَزَاءِ .
كَمَا أَتَوَّجَّهُ بِالشُّكْرِ إِلَى كُلِّ مَنْ سَانَدَنِي بِدَعَوَاتِهِ وَ تَمَنِّيَاتِهِ الْمُخْلِصَةِ وَ كُلِّ مَنْ كَانَ لَهُ
يَدٌ فِي إِنْجَازِ هَذَا الْبَحْثِ .

محمد ياسر عيون

فهرس المحتويات

8	المقدمة
11	الهدف من البحث
12	الباب الأول: المراجعة النظرية
17	1-1: أسباب فشل المعالجة اللبية
19	1-1-1: أسباب داخل جذرية
22	1-1-2: أسباب خارج جذرية
23	1-1-3: أسباب علاجية
26	2-1: اختيار حالة إعادة المعالجة اللبية
27	3-1: بعض مواد الحشو اللبية القنوية
27	1-3-1: الكوتابيركا
28	2-3-1: أقماغ التراننج (الريزليون)
28	4-1: الطرائق المستخدمة لإزالة مواد الحشو اللبية القنوية
29	1-4-1: المبارد اليدوية
30	2-4-1: المبارد الدوارة المصنوعة من النيكل تيتانيوم
30	3-4-1: المبارد الدوارة المخصصة لإعادة المعالجة اللبية
32	4-4-1: المبارد الدوارة النوسانية (التبادلية)
37	5-4-1: الطريقة الهجينة
38	6-4-1: استعمال الليزر اللين
38	5-1: القواميل المساعدة على إزالة مواد الحشو اللبية القنوية
38	1-5-1: المذيبات
39	2-5-1: الحرارة
39	3-5-1: الأدوات فوق الصوتية
40	4-5-1: المجهر الجراحي السنّي (المجهر اللبي)
41	6-1: معايير تقييم طرائق إعادة المعالجة اللبية القنوية
41	1-6-1: نظافة القناة
45	2-6-1: زمن العمل
45	3-6-1: الاندفاع الذروي

46	1-7: دراسات سابقة عن إعادة المعالجة القنوية باستخدام المبادر الآلية الدوارة
46	1-7-1: قدرة التنظيف
47	1-7-2: زمن العمل
48	1-7-3: نواحي الأمان
49	الباب الثاني: المواد و الطرائق
50	1-2: وصف عينة البحث
51	2-2: تهيئة العينة
53	2-3: مراحل العمل في الدراسة
53	2-3-1: مرحلة المعالجة اللبية الأولية
60	2-3-2: مرحلة إعادة المعالجة اللبية (تفريغ الأفضية الجذرية)
66	2-3-3: طريقة تشفيف الأسنان
69	2-4: تسجيل النتائج في الدراسة المخبرية
69	2-4-1: تقييم ما تبقى من الحشوة القنوية في الأفضية الجذرية
71	2-4-2: وزن مواد الحشو المندفعة عبر الدروة
72	2-4-3: مدة الوصول إلى الطول العامل
74	الباب الثالث: النتائج
75	1-3: وصف العينة
76	2-3: الدراسة الإحصائية التحليلية
77	2-3-1: دراسة وجود بقايا مادة الحشو
79	2-3-2: دراسة أماكن وجود بقايا مادة الحشو
81	2-3-3: دراسة درجة نظافة القناة الجذرية
86	2-3-4: دراسة مقدار وزن البُرادة المندفعة من النهاية الدروية
88	2-3-5: دراسة معدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية
90	2-3-6: دراسة درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz
93	2-3-7: دراسة مدة الوصول إلى الطول العامل
96	الباب الرابع: المناقشة
100	1-4: مناقشة ماتبقى من الحشوة القنوية بعد إجراء إعادة المعالجة
104	2-4: مناقشة مدة الوصول إلى الطول العامل
106	3-4: وزن المادة المندفعة عبر الدروة

109	الباب الخامس: الاستنتاجات
111	الباب السادس: المقترحات و التوصيات
114	الباب الثامن: المراجع

فهرس الجداول

32	جدول رقم (1) يبين خصائص مباد ProTaper® Universal Retreatment .
52	جدول رقم (2) يبين توزيع مجموعات البحث
75	جدول رقم (3) يبين توزع عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة
76	جدول رقم (4) يبين الدرجات المعتمدة لكل من نظافة القناة الجذرية و كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz والقيمة الموافقة المعطاة لكل درجة
77	جدول رقم (5) يبين نتائج تحديد وجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة و الثلث المدروس
79	جدول رقم (6) يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود بقايا مادة الحشو بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث، وذلك وفقاً للثلث المدروس.
79	جدول رقم (7) يبين نتائج تحديد أماكن وجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة
81	جدول رقم (8) يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات أماكن وجود بقايا مادة الحشو بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث.
82	جدول رقم (9) يبين نتائج تحديد درجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة و الثلث المدروس.
83	جدول رقم (10) يبين متوسط الرتب لدرجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة و الثلث المدروس.
84	جدول رقم (11) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة نظافة القناة الجذرية بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث، وذلك وفقاً للثلث المدروس.
85	جدول رقم (12) يبين متوسط الرتب لدرجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً للثلث

	المدرّوس ونظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
86	جدول رقم (13) يُبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة نظافة القناة الجذرية بين مجموعات التلث المدرّوس (التلث التاجي، التلث المتوسط، التلث الذروي) في عينة البحث، وذلك وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
87	جدول رقم (14) يُبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
88	جدول رقم (15) يُبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام) بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث
89	جدول رقم (16) يُبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم معدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية (%) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
90	جدول رقم (17) يُبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط معدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية (%) بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث.
91	جدول رقم (18) يُبين نتائج تحديد درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
92	جدول رقم (19) يُبين متوسط الرتب لدرجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
93	جدول رقم (20) يُبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث
94	جدول رقم (21) يُبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم مدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

95	جدول رقم (22) يُبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفرق في متوسط مدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة Wave One و مجموعة نظام الحركة التبادلية ProTaper R في عينة البحث
----	--

فهرس المخططات

75	مخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة
78	مخطط رقم (2) يمثل النسبة المئوية لوجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والثلاث المدروس.
80	مخطط رقم (3) يمثل النسبة المئوية لأماكن وجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
82	مخطط رقم (4) يمثل النسبة المئوية لدرجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والثلاث المدروس.
83	مخطط رقم (5) يمثل متوسط الترتيب لدرجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والثلاث المدروس.
85	مخطط رقم (6) يمثل متوسط الترتيب لدرجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً للثلاث المدروس ونظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
87	مخطط رقم (7) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
89	مخطط رقم (8) يمثل المتوسط الحسابي لمعدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية (%) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة
91	مخطط رقم (9) يمثل النسبة المئوية لدرجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
92	مخطط رقم (10) يمثل متوسط الترتيب لدرجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.
94	مخطط رقم (11) يمثل المتوسط الحسابي لمدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) في

عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

فهرس الأشكال

21	الشكل رقم (1) يوضح الأماكن المحتملة للعضويات الدقيقة في الأسنان الفاشلة في المعالجة اللبية.
23	الشكل رقم (2) يوضح تشكّل الدرجة أثناء المعالجة اللبية
24	الشكل رقم (3) يوضح الانتقاب الناتج عن تشكّل الدرجة.
31	الشكل رقم (4) يُظهر مَبَارِد ProTaper®Universal Retreatment
35	الشكل رقم (5) يبين مَبَارِد RECIPROC
37	الشكل رقم (6) يُظهر مَبَارِد Wave One
51	الشكل رقم (7) يُبين عدد و شكل أسنان العينة المختارة
52	الشكل رقم (8) يُبين كيفية التأكد من طول القسم المتبقي للسنّ بواسطة أداة (بياركوليس) إلكترونية
54	الشكل رقم (9) يُظهر مَبَارِد نظام MTwo (VDW ,Munich, Germany) المستخدمة في البحث
54	الشكل رقم (10) يُبين جهاز VDW.Silver حيث تم ضبطه على إعدادات نظام MTwo
56	الشكل رقم (11) يُبين معجون حشو الأقمية الجذرية أوكسيد الزنك و الأوجينول ZOE
57	الشكل رقم (12) يُظهر حشو الأقمية لبعض الأسنان باستخدام حامل الأسنان المخبري
59	الشكل رقم (13) يُظهر صوراً شعاعية لحشو الأقمية لبعض أسنان العينة المدروسة
61	الشكل رقم (14) يُبين جهاز X-Smart من شركة Dentsply
61	الشكل رقم (15) يُبين مَبَارِد ProTaper R الخاصة بإعادة المعالجة المستخدمة في البحث
62	الشكل رقم (16) يُظهر استعمال مَبَارِد ProTaper R في تفريغ مواد الحشو القنوية
63	الشكل رقم (17) يُبين جهاز VDW.Silver حيث تم ضبطه على إعدادات نظام Wave One
64	الشكل رقم (18) يُظهر مَبَارِد Wave One من شركة Dentsply المستخدمة في البحث

64	الشكل رقم (19) يُبين استخدام مباد Wave One في عملية إعادة المعالجة
65	الشكل رقم (20) يُبين حامل الأسنان المخبري
68	الشكل رقم (21) يُبين عملية تشييف الأسنان لبعض أسنان عتية ProTaper R
69	الشكل رقم (22) يُبين عملية التشييف لبعض أسنان عتية Wave One
71	الشكل رقم (23) يُظهر كيفية استخدام برنامج AutoCAD في البحث
72	الشكل رقم (24) يُبين الميزان المخبري الحساس المستخدم في البحث
72	الشكل رقم (25) يُبين شكل البرادة المنذقة من النهاية الذروية خلال إعادة المعالجة
73	الشكل رقم (26) يُظهر كيفية تسجيل الوقت اللازم للوصول إلى كامل الطول الغاملي

المَقَدِّمَةُ

Introduction

لَقَدْ أَصْبَحَتْ مُدَاوَاةُ الْأَسْنَانِ اللَّبِيَّةِ إِجْرَاءً رُوتِينِيًّا خِلَالَ الْمُمَارَسَةِ الْيَوْمِيَّةِ لِطَبِيبِ الْأَسْنَانِ .
و قَدْ أَدَّى التَّقَدُّمُ الْعِلْمِيُّ وَ التَّقْنِيُّ الْحَدِيثُ فِي مَجَالِ الْمُدَاوَةِ اللَّبِيَّةِ إِلَى ثَبَاتِ مِلْيَيْنِ الْأَسْنَانِ
الَّتِي كَانَ مَصِيرُهَا الْمَحْتُومُ هُوَ الْقَلْعُ مِنْذُ سَنَوَاتٍ خَلَتْ .

و مَعَ أَنَّ التَّقَدُّمَ الْحَاصِلَ فِي مَجَالِ طِبِّ الْأَسْنَانِ الْجِرَاحِيِّ وَ التَّعْوِضِيِّ قَدْ جَعَلَ عَمَلِيَّةَ
تَعْوِضِ الْأَسْنَانِ أَقْلَ صُعُوبَةٍ وَ مَشَقَّةٍ مِمَّا كَانَتْ عَلَيْهِ فِي الْمَاضِي ، فَإِنَّهُ مِنَ الْمُسَلِّمِ بِهِ بِشَكْلِ عَامٍّ
أَنْ يَكُونَ الْحِفَاطُ عَلَى السِّنِّ الطَّبِيعِيِّ مَعَ إِنْذَارٍ جَدِيدٍ يُعْتَبَرُ خِيَارًا مُفَضَّلًا عَلَى فَقْدِ السِّنِّ وَتَعْوِضِهِ .
لَا تُؤَدِّي جَمِيعُ الْمُعَالَجَاتِ لِسُوءِ الْحَظِّ إِلَى شِفَاءٍ مِثَالِي طَوِيلِ الْأَمَدِ ، وَ عِنْدَ الْأَخْذِ بِعَيْنِ
الاعتِبَارِ الْأَعْدَادُ الْكَبِيرَةُ مِنَ الْحَالَاتِ الْمُنْجَزَةِ مِنَ الْمُعَالَجَاتِ اللَّبِيَّةِ ، وَ مَعَ مُعَدَّلِ الْفَشْلِ الْقَلِيلِ ،
فَإِنَّ هَذَا يُؤَدِّي إِلَى حَاجَةٍ أَكْبَرٍ نَسْبِيًّا مِنَ الْمَرْضَى لِمُعَالَجَاتٍ أُخْرَى .

تَتَطَلَّبُ إِعَادَةُ الْمُعَالَجَةِ اللَّبِيَّةِ الْقَنَوِيَّةِ إِعَادَةً فَتَحَ مَدْخَلٍ أَوْ طَرِيقٍ إِلَى الثَّقْبَةِ الذَّرَوِيَّةِ مِنْ خِلَالِ
الْإِزَالَةِ الْكَامِلَةِ لِحَشْوَةِ الْقَنَاةِ الْجَذَرِيَّةِ مِنْ أَجْلِ تَسْهِيلِ إِعَادَةِ تَنْظِيفِ مَنْظُومَةِ الْقَنَاةِ الْجَذَرِيَّةِ بِشَكْلِ
جَدِيدٍ ، وَ إِجْرَاءِ حَشْوٍ مُنَاسِبٍ لَهَا فِيمَا بَعْدَ ، فَرِيَادَةُ كِفَاءَةِ الْإِزَالَةِ لِمَوَادِّ الْحَشْوِ سَيَزِيدُ الْقُدْرَةَ عَلَى
تَطْهِيرِ مَنْظُومَةِ الْقَنَاةِ الْجَذَرِيَّةِ ، وَ بِالتَّالِيِ يَزِيدُ مِنْ اِحْتِمَالِ نَجَاحِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ اللَّبِيَّةِ
(Good et al., 2012)

فَعِنْدَمَا تَكُونُ إِزَالَةُ مَادَّةِ الْحَشْوِ الْقَنَوِيَّةِ سَهْلَةً ، فَإِنَّ إِعَادَةَ الْمُعَالَجَةِ اللَّبِيَّةِ سَتُنْصَبِحُ أَسْهَلَ وَ
زَمَنُ الْمُعَالَجَةِ سَيَكُونُ أَقْصَرَ . ذَلِكَ فَإِنَّ إِمْكَانِيَّةَ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ اللَّبِيَّةِ تَعْتَمِدُ عَلَى الْقُدْرَةِ عَلَى إِزَالَةِ
كَامِلِ مَادَّةِ الْحَشْوِ الْقَنَوِيَّةِ . وَ بِالْمُقَابِلِ فَعِنْدَمَا تَكُونُ هَذِهِ الْمَادَّةُ صَلْبَةً فِي طَبِيعَتِهَا فَإِنَّ إِزَالَتَهَا
سَتَكُونُ أَكْثَرَ صُعُوبَةً وَبِذَلِكَ سَتُعَقَّدُ الْمُعَالَجَةُ.

اقْتَرَحَ فِي هَذَا الْمَجَالِ أَدَوَاتٌ وَ وَسَائِلٌ عَدِيدَةٌ تَتَشُدُّ الْفَعَالِيَّةَ وَالسَّرْعَةَ فِي إِزَالَةِ مَوَادِّ الْحَشْوِ ، وَ
تَتَضَمَّنُ: أَدَوَاتٍ أُسَاسِيَّةً تَعْمَلُ عَلَى إِزَالَةِ مَوَادِّ الْحَشْوِ الْأَصْلِيَّةِ ، وَ تَتَضَمَّنُ هَذِهِ الْأَدَوَاتُ الْمَبَارَدَ
الْيَدَوِيَّةَ وَالدَّوَّارَةَ وَسَنَابِلَ Gates Glidden كَمَا تَتَضَمَّنُ أَيْضًا أَدَوَاتٌ وَ وَسَائِلَ مُسَاعِدَةٍ أُخْرَى
تَعْمَلُ عَلَى تَسْهِيلِ عَمَلِ الْأَدَوَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ.

يُعتبرُ ظهورُ مَبَارِدِ التَّحْصِيرِ الدّوّارَةِ المَصنُوعَةِ مِنَ النِّيكَل - تيتانيوم أَحَدَ أَبْرَزِ النّحُولَاتِ الهَامَّةِ فِي المُعَالَجَاتِ اللَّبِّيَّةِ، وَ نَظَرًا لِلصِّفَاتِ الفِيزِيائِيَّةِ الفَرِيدَةِ الَّتِي تَتَمَتَّعُ بِهَا هَذِهِ المَبَارِدُ؛ وَ لَأَدَائِيهَا الجَيِّدِ وَفَعَالِيَّتِهَا المُمَيَّزَةِ فِي تَنْصِيرِ الأَقْنِيَةِ الجَذَرِيَّةِ، فَقَدْ جَرَى اسْتِعَارَةُ بَعْضِ هَذِهِ المَبَارِدِ الدّوّارَةِ وَتَوْظِيفُهَا فِي إِجْرَاءَاتِ إِعَادَةِ المُعَالَجَةِ اللَّبِّيَّةِ فِي العَدِيدِ مِنَ الأَبْحَاثِ لِسَنَوَاتٍ عَدِيدَةٍ وَقد أَظْهَرَتْ تَقَوُّقًا فِي بَعْضِ التَّوَاجِي، مِمَّا دَفَعَ بَعْضَ الشَّرَكَاتِ المُصَنِّعَةِ إِلَى تَقْدِيمِ مَبَارِدِ دَوَّارَةٍ رَدِيفَةٍ وَ بِنَصَامِيمٍ مُخْتَلِفَةٍ مَصنُوعَةٍ مِنَ النِّيكَل - تيتانيوم مُخَصَّصَةً لِإِعَادَةِ المُعَالَجَةِ اللَّبِّيَّةِ إِلَى جَانِبِ مَبَارِدِ التَّحْصِيرِ القَنَوِيِّ السَّابِقَةِ، مِنْهَا مَا يُمَهِّدُ لِإِزَالَةِ مَوَادِّ الحَشْوِ وَمِنْهَا مَا يُزِيلُ مَوَادِّ الحَشْوِ كَمَبَارِدِ ProTaper® Universal Retreatment، وَ مَبَارِدِ Wave One.

هَذَا وَ قد أدَّتْ أَدَوَاتُ النِّيكَل - تيتانيوم الآلِيَّةُ هَذِهِ إِلَى تَغْيِيرِ بَعْضِ المَفَاهِيمِ التَّقْلِيدِيَّةِ المُتَّبَعَةِ فِي عَمَلِيَّةِ إِعَادَةِ المُعَالَجَةِ اللَّبِّيَّةِ وَ تَجَنَّبِ أَوْ التَّغَلُّبِ عَلَى بَعْضِ العَوَاقِقِ الَّتِي يُمَكِّنُ أَنْ تَحْدُثَ بِاتِّبَاعِ الطَّرِيقِ التَّقْلِيدِيَّةِ.

الهدف من البحث

The Aim of the Research

- تَقْيِيمُ فَعَالِيَةِ نِظَامِ Pro Taper R, وَ نِظَامِ التَّحْضِيرِ الْآلِيِّ Wave One فِي تَنْظِيفِ الْأَقْنِيَةِ خِلَالَ عَمَلِيَّةِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ.
- تَقْيِيمُ الزَّمَنِ اللَّازِمِ لِإِجْرَاءِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ وَ تَنْظِيفِ الْقَنَاةِ عَلَى كَامِلِ الطَّوْلِ الْعَامِلِ بِاسْتِخْدَامِ الْأَنْظِمَةِ السَّابِقَةِ.
- دِرَاسَةُ أَمَانِ الْأَنْظِمَةِ السَّابِقَةِ مِنْ خِلَالِ تَقْيِيمِ وَزْنِ الْمَادَّةِ الْمُنْدَفِعَةِ خَارِجَ الدَّرَوَةِ وَفَقاً لِلتَّقْنِيَةِ الْمُسْتَحْدَمَةِ فِي إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ.

البَابُ الْأَوَّلُ

المَرَاجَعَةُ النَّظَرِيَّةُ

Literature Review

المقدمة

تُعتبرُ المعالجة اللبية القنوية وسيلةً للحفاظ على الأسنان داخل القوس السنية للقيام بوظائفها، حيث تُعتبرُ ضروريةً عندما يُصاب اللب السني بالتهاب أو الإنتان أو بسبب رُضوض الأسنان أو قد تُجرى لأسباب ترميمية (تطبيق قلب و وتد)، تتضمنُ المعالجة القنوية الجذرية إزالة النسيج اللبي المتأذي بواسطة الطرق الكيميائية و الميكانيكية و تحضير الأقمية ومن ثم حشوها بالمواد اللازمة التي تؤمن ختمًا ثلاثي الأبعاد وفي النهاية ترميم السن.

على الرغم من أن المعالجة اللبية القنوية تُحقق نسبةً عاليةً من النجاح تتراوح بين (80-95)% ، إلا أنها قد لا تُعطي النتيجة المرغوبة في بعض الأحيان وقد يحدث الفشل (Farzaneh et al., 2004, Marquis et al., 2006)

إن الوصول إلى مستوى مرتفع من الراحة و الوظيفة والديمومة و الجمالية هو الهدف الأساسي للمعالجة اللبية القنوية للمرضى الذين تعرضوا لنخرٍ سني أو لأذياتٍ رضية ، و يتحقق هذا الهدف بإزالة أو إنقاص الجراثيم من خلال تنظيف الأقمية الجذرية و تشكيلها، و منع عودة الإنتان إلى الأقمية الجذرية من خلال حشو ثلاثي الأبعاد ومن الأسباب الرئيسية التي تجعل من الضروري إعادة معالجتها: التنظيف غير الكافي و السد غير المحكم للقناة الجذرية (Siqueira, 2001)

و عندما تفشل المعالجات اللبية فإننا نكون أمام الخيارات التالية:

- إعادة المعالجة اللبية المحافظة.
- الجراحة اللبية.
- القلع.
- الزرع.

ولكن تبقى إعادة المعالجة اللبّية هي المفضّلة لأنها الطريقة الأكثر محافظة لحل المشكلة كلّما أمكن ذلك، لذلك يجب اعتبارها الخيار الأول.

فعندما تكون إزالة مادّة الحشو القنوية سهلةً ، فإنّ إعادة المعالجة اللبّية ستُصبح أسهل و زمن المعالجة سيكون أقصر. لذلك فإنّ إمكانية إعادة المعالجة اللبّية تعتمد على القدرة على إزالة كامل مادّة الحشو القنوية.

و لقد تمّ إحداث تحوّل كبير في المعالجات اللبّية بسبب ظهور ثورة المبرّد الدوّارة المصنوعة من النيكل تيتانيوم و ذلك بسبب صفاتها المميزة و أدائها الفعّال في تنظيف و تنضير الأقمشة الجذرية، و لما سبق ذكره فقد تمّ استعارته بعض من هذه المبرّد و استخدامها في إعادة المعالجة اللبّية ممّا أدّى بالشركات إلى البدء في صناعة أدوات رديقة متخصصة في إعادة المعالجة.

يُنَاقَشُ هَذَا الْبَحْثُ التّطَوُّراتِ الَّتِي أَحْدَثَتْهَا الْمَبْرَدُ الدَّوَّارَةُ الْخَاصَّةُ بِإِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ بِمَا يَتَعَلَّقُ بِفَعَالِيَّتِهَا وَ أَمَانِهَا وَ الْوَقْتِ الْلاَزِمِ لاسْتِخْدَامِهَا فِي إِجْرَاءَاتِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ اللَّبِّيَّةِ الْقَنَوِيَّةِ.

ساهمت التطور التقني في طب الأسنان عموماً و في مداواة الأسنان اللبية خصوصاً في تحسين نوعية المعالجة المقدمة للمرضى، و توافقت ذلك مع زيادة الوعي الصحي و الثقافة السنية عند المرضى و تفضيلهم الحفاظ على أسنانهم بدلاً من قلعها و التعويض عنها، و لا سيما بسبب الانتشار السريع للزراعات السنية، حيث ساد اعتقاد بأن إعادة المعالجة اللبية أصبحت تتناقض و هي توشك على الانتهاء، لكن التقنيات الحديثة و التطورات العلمية في مجال المداواة اللبية أدت إلى الحفاظ على الكثير من الأسنان التي كان مصيرها القلع و نتيجة لذلك فقد ازدادت الحاجة لإجراء المعالجة القنوية الجذرية بشكل واسع.

و حسب إحصاء عام 1960 للجمعية الأميركية لطب الأسنان ADA كان عدد الأقنية التي خضعت لمعالجة لبية اثنان و نصف مليون قناة (Yared et al., 2000ADA, 2000AAE), و استمر هذا العدد بالتزايد مع ازدياد عدد المرضى المعالجين حتى وصل إلى 15 مليون قناة جذرية عام 2010 بحسب الجمعية الأميركية لاختصاصيي المعالجة اللبية AAE.

تقدر الدراسات أن عدد حالات المعالجة اللبية المنجزة سنوياً يتراوح ما بين 24-50 مليون حالة (Yared et al., 2001)

و قد وصف Ruddle هذا النمو الواسع للمداواة اللبية بمعضلة (الأنباء الجيدة - الأنباء السيئة) (Good News – Bad News Dilemma). (Ruddle et al., 2006)

فالأنباء الجيدة: أنه يمكن إنقاذ مئات الملايين من الأسنان من خلال تعاقد و تشارك فروع طب الأسنان اللبية و حول السنية و الترميمية معاً.

بينما الأخبار السيئة: أنه يوجد عشرات الملايين من الأسنان المعالجة لبياً تفشل كل عام لمجموعة متنوعة من الأسباب (Yared et al., 2001)

على سبيل المثال فإن معدل نجاح الأسنان المعالجة لبياً بشكل تقليدي يتراوح بين 85-90%، و هذا يظهر أن معدل الفشل يتراوح ما بين 10-15%، و عند مطابقة هذه النسب

مع الدراسات المذكورة سابقاً، حيث إن معدل الفشل يُعادل 10% مما سيؤدي بالنتيجة إلى فشل ما لا يقل عن 2,4 مليون حالة. (Yared et al., 2001)

لذلك سينطوي مستقبل المداواة اللبية إلى حد كبير على التعامل مع حالات الفشل اللبي من خلال إعادة معالجتها Root Canal Retreatment

أكد Ingle عام 2002 أنه بعد حدوث فشل في المعالجة القنوية الجذرية الأولية نكون أمام ثلاثة احتمالات:

(إعادة المعالجة المحافظة، إعادة المعالجة اللبية الجراحية ، قلع السن).

(Ingle et al., 2002)

و قد عرفت الجمعية الأمريكية لأخصائيي المداواة اللبية إعادة المعالجة اللبية بأنها الاجراءات التي تهدف إلى إزالة المواد الحاشية القنوية و من ثم إعادة تنظيف و تحضير القناة ومن ثم إعادة حشوها وذلك إما بسبب عدم كفاية المعالجة الأولية أو بسبب تعرضها للفشل أو لتلوث القناة الجذرية بسبب التعرض المستمر للبيئة القموية (Ingle et al., 2002)

و عرف Cohen إعادة المعالجة المحافظة (غير الجراحية) Nonsurgical Retreatment بأنها الإجراءات التي ترمي إلى إزالة المواد الحاشية القنوية المعيبة، و معالجة الأخطاء المرضية أو علاجية المنشأ بهدف أن تسمح للطبيب بإجراء تنظيف ثلاثي الأبعاد و إعادة تشكيل القناة و من ثم حشوها (Cohen et al., 2000)

و على الرغم من التقدم الحاصل في الأدوات و التقنيات المستخدمة لتسهيل المعالجة اللبية، فإنه ما يزال على الأطباء مواجهة حالات الفشل الناجم عن عدة عوامل، الأمر الذي يتطلب إجراء عملية إعادة المعالجة (Mollo et al., 2012, Torabinejad Imura et al., 2007, et al., 2009)

و من الممكن أن يحدث فشل للمعالجة اللبية الأولية حتى عند الالتزام بأعلى معايير و إجراءات المعالجة، و عندما يتم ذلك فإن إعادة المعالجة اللبية تُعتبر الخيار المفضل لأنها واحدة من أكثر الطرق المحافظة، و يُعتبر الهدف الرئيسي من إعادة المعالجة هو استعادة

الوصول إلى منطقة النقبة الذروية من خلال الإزالة الكاملة للمواد الحاشية للأقنية الجذرية (Frank and Barbour, 2006)

إن الإزالة الكاملة للمواد الحاشية للقناة الجذرية و الوصول إلى منطقة النقبة الذروية في إعادة المعالجة اللبية يُعتبر أمراً إجبارياً و ذلك للوصول إلى تنظيف جيد و إجراء إعادة الحشو ثلاثي الأبعاد للقناة (Salehrabi and Rotstein, 2010)

تتراوح نسبة نجاح إعادة المعالجة المحافظة بين 65-80% (Hassanloo et al., 2007)، و تقول دراسات أخرى أن نسبة نجاحها يكون بين 92-98% (Gorni and Gagliani, 2004)

و في دراسات أخرى تقول أنه على الرغم من أن المعالجات اللبية للأقنية الجذرية تمتلك معدل نجاح أكثر من 90% إذا أجريت بشكل صحيح (Imura et al., 2007, Mollo et al., 2012), إلا أن حالات الفشل غالباً ما تتوافق مع أقنية معالجة بشكل سيء (Mollo et al., 2012)

و في استطلاع لنجاح الأسنان المعالجة لثياً و المنجزة من قبل الأخصائيين و الممارسين العاميين تبين أن النسبة لدى الأخصائيين كانت 98.1% و هي أكبر بشكل كبير منه عند الممارسين العاميين حيث كانت النسبة 89.7% (Alley et al., 2004)

1-1: أسباب فشل المعالجة اللبية الأولية

يُعتبر تنظيف و تشكيل القناة الجذرية واحد من أهم الخطوات في علاج قناة الجذر و يُعتبر التنظيف الكامل للقناة الجذرية أمراً مُعقداً بسبب وجود مُعقد من القنوات الجانبية الإضافية و مناطق الدلتا و التي يمكن أن تُوفر أماكن مثالية لإيواء البكتيريا و النسيج الممتوتة و بقايا التحضير (Vertucci, 1984)

إن المشاكل المتعلقة بتشريح القناة (Torabinejad et al., 2009) بالإضافة إلى العوامل الجرثومية; يمكن أن تُفسر معدلات الفشل لـ 8% من الأقنية المعالجة (Masiero and Barletta, 2005).

و تُعتبر إعادة المعالجة القنوية في مثل هذه الحالات ضرورية (Friedman, 2002) و تتطلب إعادة المعالجة هذه إزالة فعالة للمواد الحاشية للأقنية الجذرية و المزيد من التنظيف و إعادة الحشو (Stabholz and Friedman, 1988)

و إن وجود كل من الأنسجة الممتوتة، الجراثيم و طبقة biofilm في حالات التسرب التاجي للترميمات السنية السنية أو النخور السنية أو كسور الأسنان أو أمراض النسيج حول السنية المعممة، كل ذلك يُعتبر من أسباب المرض حول الذروي التالي للمعالجة اللبية. و يُعتبر القضاء على هذه المسببات المرضية أمراً ضرورياً لإعادة إنشاء بيئة مناسبة لحدوث الشفاء، و هذا يعني أنه إذا اختيرت إعادة المعالجة غير الجراحية كطريقة علاج فإنه ليس فقط يجب إزالة هذه العوامل الممرضة و لكن أيضاً يجب إزالة المواد الحاشية الموجودة في القناة الجذرية (Gordon, 2005, Ring et al., 2009)

خلال عملية إعادة المعالجة الجذرية، فإن الأدوات المستخدمة و منتجاتها مثل البُرادة العاجية، و الكائنات الدقيقة و منتجاتها، و النسيج الممتوتة، و المواد الحاشية للجذر، بالإضافة إلى محاليل الإرواء، كل هذه المواد من الممكن أن تندفع و تصل إلى خارج المنطقة الذروية (المنطقة حول الذروية).

و هذه الظاهرة يمكن أن تؤدي إلى آثار جانبية غير مرغوب بها كحدوث عملية التهاب و الألم التالي للمعالجة و تأخير شفاء النسيج حول الذروية. (Siqueira et al., 2002) و تقول الدراسات بأن كل الأدوات المستخدمة في إعادة المعالجة تؤدي إلى خروج و اندفاع المواد المخترسة خارج منطقة الذروة و تختلف كمية هذه المواد حسب اختلاف الأجهزة المستخدمة (Nair, 2006)

و يمكن أن يكون لفشل المعالجات اللبية العديد من الأسباب نذكر منها: أقنية مفقودة غير معالجة، الأخطاء الناتجة عن المعالجة كانكسار الأدوات، التسرب الحفافي حول الترميمات التاجية، التنظيف غير الكامل للأقنية (Lin et al., 1992)

و بوضع النسب المئوية لأكثر الأسباب التي تؤدي إلى فشل المعالجة اللبية و ذلك اعتماداً على دراسة Dil للعام 2013 الذي وجد ما يلي:

نقص حشو الأقنية الجذرية 42% ثم التكتيف الضعيف 22% ثم الأقنية المفقودة غير المعالجة 20% ثم الحشو الزائد للقناة الجذرية 6% ثم كسر الأدوات 4% ثم ترميمات غير مناسبة 3%

(Dil et al., 2013)

أكدت الدراسات أن انخفاض نسبة نجاح المعالجة اللبية القنوية يتوافق مع الأسنان ذات الحشو الزائد للأقنية و الأسنان المترافقة بأفات حول ذروية مسبقاً، وكذلك مع الأسنان التي رُممت بشكل غير مناسب بعد إجراء المعالجة اللبية (Gündüz et al., 2011, Unal et al., 2011).

و لاحظ Sjögren أن هناك علاقة بين النجاح و النهاية الذروية لحشوة القناة الجذرية (Gündüz et al., 2011, Unal et al., 2011), فالأسنان المحشوة ضمن 0-2 ملم من الثقب الذروية تتمتع بنسبة نجاح 94% في حين تتناقص هذه النسبة إلى ما دون 86% إذا كانت أقصر من 2 ملم و قد تصل إلى 76% إذا كان الحشو زائداً (Moussa-Badran et al., 2008, Touré et al., 2008)

و لكن عند إعادة المعالجة اللبية لحالات فشل المعالجة الأولية للأسنان ذات الحشو الزائد يمكن لـ 50% منها فقط أن تنجح (Unal et al., 2011)

1-1-1: أسباب داخل جذرية (Lumley et al., 2006)

1-1-1-1 أقنية جذرية غير معالجة:

تعتبر الأقنية غير المعالجة مأوى للجراثيم المعدية، لذا يجب الأخذ بعين الاعتبار الشكل التشريحي المعقد عند القيام بإجراء إعادة المعالجة (Lumley et al., 2006)

و في دراسة على أرحاء تم الاستنتاج أن أكبر سبب يؤدي لإعادة المعالجة بالنسبة إلى الأرحاء هو ترك أقنية دون علاج (أقنية مفقودة) حيث تبين وجود 48% من الأقنية تركت دون علاج (Witherspoon et al., 2013)

2-1-1-1 بقاء الجراثيم المعدّة

تختلف المستعمرات الجرثومية في حالات المعالجة اللبية الفاشلة عن تلك الموجودة في الأسنان غير المعالجة، حيث تسيطر العصيات اللاهوائية سلبية الغرام في الأسنان غير المعالجة، بينما أشارت الدراسات إلى احتواء الأسنان ذات المعالجة اللبية الفاشلة على نوع أو اثنين من الجراثيم إيجابية الغرام (Ingle et al., 2008)

كما وجد أنّ الفطريات و بالأخص *Candida albicans* مقاومة لغالبية الضّمادات داخل القنوية في بعض الحالات. (Cohen et al., 2006)

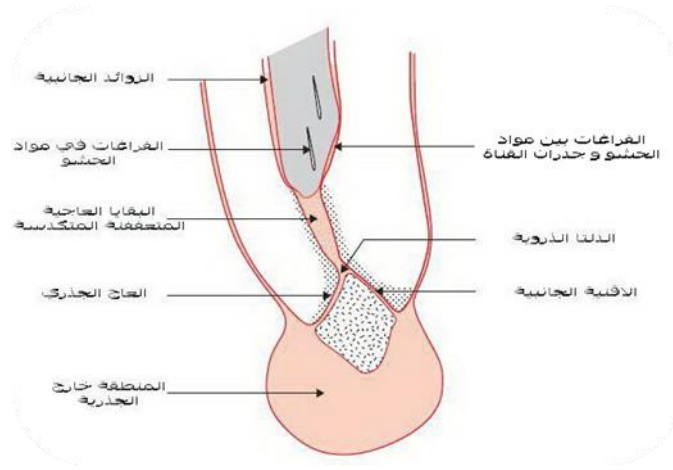
3-1-1-1 التسرب الحفافي التاجي

تحقق المعالجة القنوية الجيدة المترافقة مع ختم تاجي جيّد إنذاراً أفضل، فقد تبين في دراسة أجريت أنّ أكثر من 35 % من 86 سنّاً قُلمت بعد 4-6 سنوات لأسباب ترميمية. (Ingle et al., 1994)

4-1-1-1 بقاء نسج لبية متموتة أو جراثيم في القناة الجذرية بعد إجراء المعالجة الأولية

أثبتت الدراسات السريرية أنّ الأسنان المعالجة لبياً التي تعاني من مشاكل واختلاطات تقنية (نقص في حشو القناة مثلاً)، غالباً ما تترافق مع شقوقية شعاعية ذروية، فإذا كانت الحشوة القنوية ذات نوعية سيئة فمن الممكن أنّ القناة الجذرية لم تُنظف بشكل جيّد، أو أنّه قد أعيد تلوثها عبر التسرب التاجي.

يمكن أن يحوي الجزء الذروي من القناة الجذرية شكل (1) جراثيم و بقايا أنسجة متموتة حتى بعد التحضير الكيميائي الميكانيكي (Yared et al., 1999)



شكل رقم (1) يوضح الأماكن المحتملة للعضويات الدقيقة في الأسنان الفاشلة في المعالجة اللبية.

لكن ما هو أصعب و أكثر تعقيداً من جهة إعادة المعالجة هو تلك الحالات التي تم بها اتباع طريقة ممتازة في التنظيف و التطهير و بمستوى عالٍ من الأداء و مع ذلك فشلت الحالة بسبب قصور الحشو القنوي في تأمين ختم تام بسبب تعقيد التشريح الداخلي لمنظومة القناة الجذرية، و ما يترتب عليه من صعوبة التنظيف و الحشو حتى عند استخدام التقنيات الحديثة (Kardon et al., 2003)

1-1-1-5 إعادة تلوث الأقمية الجذرية خلال إجراءات المعالجة.

أفادت بعض الدراسات أن غالبية المعالجات اللبية تُجرى دون تطبيق الحاجز المطاطي، و يُعتبر تطبيق الحاجز المطاطي إلزامياً عند إجراء المعالجة اللبية لعدة أسباب هي منع التلوث الجرثومي، و الاستخدام الآمن لهيبوكلوريت الصوديوم، و حماية المجاري التنفسية، و تبعد الأنسجة الرخوة، و تحقيق رؤية واضحة و خاصة عند استخدام المجهر المكبر، و إنقاص تلوث الجوّ بالجراثيم، و السماح بالحصول على وسط جافٍ أثناء العمل و معالجة أسرع و مرضية أكثر. (Rhodes, 2006)

1-1-2 أسباب خارج جذرية

1-2-1-1 بقاء الإنتان حول الجذري:

من الممكن أن تغزو الجراثيم النسيج حول الذروية إما عبر الانتشار المباشر للإنتان من الفراغ القنوي من خلال دفع البقايا العاجية المتعقنة Necrotic Dentinal Chips، أو من خلال تجاوز الأدوات اللبية الملوثة، كما يمكن حدوث غزو الجراثيم عن طريق الجيوب حول السنينة الملوثة المتصلة بالمنطقة الذروية، فتسبب هذه الجراثيم في حدوث التهاب الذروي و إعاقة الشفاء و حدوث الفشل على الرغم من المستوى الجيد للمعالجة اللبية الأولية. (Ingle et al., 2008)

2-2-1-1: الأكياس الجذرية:

يشمل التشخيص التفريقي المبدئي للآفات الذروية ذات قطر أكبر من 1 سم و حواف محددة الأكياس الجذرية.

تُصنّف الأكياس الجذرية إلى صنفين:

عندما يكون التجويف البشري باتصال مع القناة الجذرية يدعى بالكيس الذروي الجببي. و عندما يكون التجويف الكيسي محاصر بشكل تام بالبطانة البشروية، و ليس له اتصال مع القناة الجذرية يدعى بالكيس الذروي الحقيقي. تُشفى معظم الأكياس الذروية الجببية بعد إجراء إعادة المعالجة المحافظة بسبب اتصالها بالقناة الجذرية، أما بالنسبة للأكياس الحقيقية فمن الصعوبة معالجتها و قد تصبح الجراحة ضرورية في مثل هذه الحالات، و لكن من المهم ذكره أنه عند اتخاذ قرار إعادة المعالجة لهذه الحالات فإنه من الضروري القيام بالنظهير التقليدي لمنظومة القناة الجذرية قبل اللجوء إلى الجراحة .

3-2-1-1 كسر الجذر:

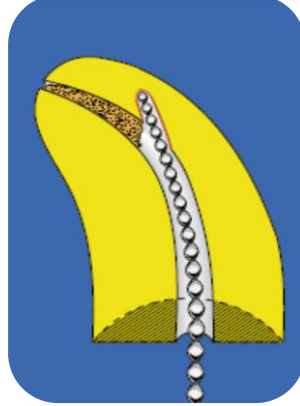
عند وضع خطة المعالجة للأسنان المعالجة لبياً التي تستدعي وضع وتد جذري ضمن القناة لضمان الترميم التاجي يجب أن يؤخذ التقويم الدقيق لكل من النسيج التاجي و النسيج

الجزرية المدعومة بعظم سليم بعين الاعتبار حيث بينت الدراسات أن الجذور غير المدعومة جيداً بالعظم يحدث فيها تجمع للقوى مما يؤدي إلى كسر الجذر (Ford and Rhodes, 2004)

1-1-3 أسباب علاجية

إن حدوث الأخطاء العلاجية أثناء المعالجة اللبية يجعلها عرضة للفشل بسبب صعوبة التطهير الفعال لكامل المنظومة القنوية. و بالتالي ينقص التطهير غير الكافي من إنذار المعالجة اللبية الأولية، أما فإن الأخطاء العلاجية تنقص من فرص نجاح إعادة المعالجة عندما تصبح إعادة المعالجة ضرورية (Rhodes, 2006)

و كمثال على ذلك فتعتبر الدرجة Ledge انزياحاً داخلياً للقناة شكل (2)، و هي يمكن أن تنجم عن عمل المبرد مقابل برادة عاجية متكدسة، يمكن أن تؤدي هذه البرادة جراثيماً مؤدية لحدوث الإنتان المعدني (Rhodes, 2006)



شكل رقم (2) يوضح تشكّل الدرجة أثناء المعالجة اللبية

كما قد تؤدي الانتقابات Perforations شكل (3)، لحدوث فشل المعالجة اللبية في حال أصبحت عفنة infected، أو سمحت بحدوث تسرب مجهري. (Rhodes, 2006)

تفضل إعادة المعالجة اللبية المحافظة لتدبير المشاكل المذكورة سابقاً، حيث إن الهدف الأساسي هو إزالة الجراثيم و المخرشات من المنظومة القنوية الجزرية. (Rhodes, 2006)



شكل رقم (3) يوضح الانثقاب الناتج عن تشكّل الدرّجة.

1-3-1-1 انثقاب الجذر الناتج عن تطبيق الوتد الجذري:

عندما تتضمن خطة المعالجة استخدام الأوتاد الجذرية يجب الحذر عند تحضير مكان الوتد وبشكل خاص في الأقنية المنحنية أو في الجذور ذات الانحناءات المتوقعة أو الواضحة، كما يجب أن نتبع المحور الطولي للجذر عند تحضير فراغ الوتد في أنظمة الأوتاد الجاهزة لأنه من الشائع أن يتم تحضير هذا الفراغ بالأدوات الدوّارة الخاصة التي من الممكن أن تتسبب بانثقاب الجذر في حال لم تُستخدم بشكل صحيح. (James et al., 2006)

1-3-1-2 إرواء غير صحيح

يعتمد المنطق الحديث في المعالجة اللبية على استخدام الطريقة الميكانيكية الكيميائية، حيث تُزال الجراثيم بواسطة الأدوات، و لكنّها تُقتل أيضاً باستخدام سوائل الإرواء التي تخترق التشريح الداخلي المعقد للقناة الجذرية (Rhodes, 2006)

يُعتبر هيبوكلوريت الصوديوم من سوائل الإرواء الأكثر شيوعاً و فعالية في هذا المجال و بتركيزات تتراوح ما بين (1% - 5,25%).

و قد طُرحت سوائل إرواء أخرى مُساعدة لعمل هيبوكلوريت الصوديوم منها الكلوروكسيدات و اليود. تمتلك هذه السوائل خواصاً قاتلة للجراثيم، لكنّها لا تساعد في حلّ النسيج العضوية. (Rhodes, 2006)

3-3-1-1: عدم القدرة على تحضير القناة إلى الطول الكامل

ذكر Chugal أن خسارة 1 ملم من الطول الكامل يزيد فرصة فشل المعالجة بمقدار 14% (Chugal et al., 2003)

يؤدي الفشل في تحقيق نفوذية القناة أثناء عملية التحضير إلى نفوذ سائل الإرواء بشكل غير كافٍ، مما يؤدي إلى استمرار الإنتان و حدوث الفشل.

يحتوي الجزء الذروي من القناة (خاصة 3 ملم الأخيرة) على النسبة الأكبر من الأقينية الجانبية lateral canals و الدلتا. (Rhodes, 2006)

4-3-1-1: حشوزائد

لقد أثبت أن معدل نجاح المعالجة اللبية ينقص في حالات الحشو الزائد over-filling. يُعتبر الإنتان المسبب الرئيسي للفشل في حالات تجاوز الحشو، و من هنا تأتي الأهمية الكبيرة في الوقاية و السيطرة على الإنتان اللبي بشكل فعال. فغالباً ما يكون الختم الذروي غير كافٍ في حالات تجاوز الحشو. و غالباً ما يكون سبب الفشل هو تجاوز أدوات التحضير و دفع البقايا العفنة إلى النسيج حول الذروية أكثر من تجاوز مواد الحشو بالذات. (Ingle et al., 2008)

أهداف إعادة المعالجة اللبية:

- الإزالة الكاملة لمواد الحشو القنوي الموجودة و استعادة المدخل باتجاه النقبة الذروية.
 - الإزالة الكاملة لجميع بقايا النسيج اللبية المتموتة.
 - التحضير الميكانيكي الكيميائي للأقنية و المناطق من القناة غير المحصورة سابقاً خلال المعالجة اللبية الأولية.
 - القضاء على الجراثيم و التقليل ما أمكن من عدد العضويات الدقيقة.
 - التطهير الكيميائي للقنوات العاجية بهدف تحييد ذيفانات الجراثيم الموجودة فيها.
 - إعطاء القناة شكلاً ملائماً يسمح بحشوها حشوة قنوية جديدة عالية الجودة
- (Cohen et al., 2006)(Bergenholtz et al., 2009)

الخلاصة:

يُحسّن التّطهير و التّنظيف الكافي للمنظومة القنوية الجذريّة من مُعدّل نجاح إعادة المعالجة اللبّيّة، كما يؤمّن شفاء المَرَضِ حول الذرويّ. و لتحقيق هذا الهدف يجب تحقيق الإزالة التامة لجميع مواد الحشو الموجودة، و حلّ المشاكل الناجمة عن المعالجة السابقة. (Rhodes, 2006)

1-2: اختيار حالة إعادة المعالجة اللبّيّة

يُعرى حدوث التهاب حول الذرويّ في الأسنان التي خضعت لمعالجة لبّيّة قنويّة بشكل جيّد إلى الجراثيم المتبقية في الفراغ القنويّ بسبب عدم اكتمال عملية التّنظيف أو إلى بسبب التسرب الحفافيّ من الترميمات الناجية السيئة. و إنّ التهاب حول الذرويّ المُسبب بالجراثيم لن يُشفى من تلقاء نفسه، وحدها فقط إعادة المعالجة اللبّيّة أو الجراحة اللبّيّة أو القلع سيُزيل السبب الجرثوميّ. و إنّ إعادة المعالجة اللبّيّة الحديثة هي وسيلة فعالة في علاج التهاب حول الذرويّ (Ray and Kirkpatrick, 2012)

يجب على الأطباء عند وضع خطة معالجة جيّدة للمريض أن يأخذوا بعين الاعتبار أنّ التقنيات الحديثة المتوفرة كالمجهر اللبّيّ في يومنا الحاليّ أصبحت قادرة على إزالة الأخطاء المرتكبة في المعالجة الأولية بشكل أكبر من السابق، الأمر الذي يؤدي إلى إعادة الناجية الوظيفية للسّن المعالجة خلال أيام (Ray and Kirkpatrick, 2012)

يُمكن اعتبار بعض مُعالجات الأسنان ناجحة مع أنّ المعالجة اللبّيّة السابقة تبدو غير كافية، و كمثال على ذلك تُعتبر سنّ تُبدي نقصاً في امتداد الحشوة القنويّة سليمة سريرياً في حال غياب الأعراض الشعاعية و السريرية، هذا النوع من الأسنان يُمكن مراقبته أكثر من محاولة إعادة مُعالجته. (Rhodes, 2006)

عند وجود جيوب حول سنّية شديدة مُترافقة مع مَرَضِ لبّيّ على الأشعة، فهناك حاجة للقلع أو إعادة المعالجة مع تحرّي وجود علاقة بين المَرَضِ اللبّيّ و حول الذرويّ أو وجود كسر عموديّ. (Rhodes, 2006)

تُستطب إعادة المعالجة في الحالات التالية: (Ingle et al., 2008)

- زيادة الأعراض أو استمرار الألم في سن أجريت له معالجة لبيئة.
- المعالجة اللبية الموجودة غير كافية من الناحية التقنية.
- وجود أخطاء ناجمة عن المعالجة.
- حاجة السن لترميم جديد (تاج مثلاً) و حاله الحشوة القنوية غير جيدة، أو وجود شفافية شعاعية ذروية معددة.

1-3: بعض مواد الحشو اللبية القنوية

1-3-1: الكوتابيركا

المكون الأساسي لأقماع الكوتابيركا هو:

- القالب (عضوي) هو كوتابيركا طبيعية (20%) و هي مادة ذات أساس مطاطي تستخلص من عصارة عدة أشجار استوائية من عائلة Sapotaceae و هي التي تُعطي الخواص المميزة للكوتابيركا مثل خاصية المرونة.
- المادة المائلة (لاعضوية) هي أكسيد الزنك (66%).
- مواد ظليلة شعاعياً (لاعضوية) هي كبريتات معادن ثقيلة (11%).
- مواد ملدنة (عضوية) هي الشموع و مواد راتنجية (3%).

(Castellucci, 2006) (Garg et al., 2007)

و بكلمة أخرى يمكن القول بأن الكوتابيركا تتكون من قسم عضوي يُشكل (33%) يتألف من الكوتابيركا و الشموع ، و من قسم لا عضوي يُشكل (77%) يتألف من أكسيد الزنك و كبريتات المعادن.

كما تم استخدام مواد أخرى مثل: أقماع الفضة، الاسمنتات الحاشية. و حديثاً تم استخدام مواد حشو ذات أساس راتنجي.

يمكن إزالة هذه المواد عادة بنفس الطرق المستخدمة في إزالة مواد الكوتابيركا.

و لقد استُخدمت طرقٌ عديدةٌ في حشو الكوتابيركا منها القمع المفرد مع المعجون الحاشي و منها التكتيف الجانبي (البارد) و التكتيف العمودي (الحراري) و الطرق المعتمدة على الحامل و حديثاً برزت المواد الحاشية ذات الأساس الريزيني (Ingle et al., 2008)

1-3-2: أقماغ الراتنج (الريزilon):

و الـ Resilon هي مادة راتنجية صناعية أساسها بوليمر البولي كابرولاكتون Polycaprolactone (من عائلة البولي استر) كما يحوي راتنج الميثاكريلات ثنائي الوظيفة و زجاجاً حيويّاً ومادة مالئة ظليّة على الأشعة. و معجون الـ RealSeal هو مادة موافق عليها من قبل منظمة الغذاء و الدواء الأمريكية FDA و هي غير سامة و غير مسرطنة كما أنها عالية الظلالية الشعاعية، وتدعي الشركات أن التعامل اليدوي مع الريزilon مماثل لطريقة التعامل مع الكوتابيركا ويمكن تطبيق نفس تقنيات حشو الكوتابيركا على الريزilon.

إن استعمال مواد حشو الألفية الراتنجية Resilon لا يتطلب تغييراً في تقنية الحشو المستعملة، و التغيير الوحيد هو فقط استخدام أقماغ Resilon مع معجون الحشو الخاص بها بدلاً من أقماغ الكوتابيركا مع معاجين الحشو المعروفة (Thomas and Baumann, 2004)

1-4: الطرائق المستخدمة لإزالة مواد الحشو اللبية القنوية

بعض النظر عن شكل القناة، يمكن إزالة الكوتابيركا من القناة الجذرية بشكل متدرج للوقاية من دفع البقايا خارج الدروة؛ يتم تقسيم القناة إلى ثلاثة أجزاء، حيث يتم إزالة الكوتابيركا من الثلث التاجي و من ثم من الثلث المتوسط و في النهاية من الثلث الدروي.

و قد اقترحت العديد من الأساليب لإزالة مواد الحشو القنوية الجذرية، بما في ذلك مبرد الستانلس ستيل (Bramante et al., 2010, Takahashi et al., 2009) مع أو بدون المحاليل المذيبة و مع أو بدون الأمواج فوق الصوتية (Çelik Ünal et al., 2009) و الأنظمة الآلية الدوّارة المصنوعة من خليطة النيكل تيتانيوم.

, Gergi and Sabbagh, 2007, Giuliani et al., Bramante et al., 2010)

(2008, Takahashi et al., 2009

كما يمكن أن تشمل أساليب أخرى مثل استخدام الحرارة و أشعة الليزر بالإضافة إلى ما ذكر سابقاً (Moshari et al., 2015).

و من الجدير بالذكر أنه لم تتمكن أية تقنية من التقنيات السابقة من إزالة المادة الحاشية للقناة الجذرية بشكل كامل، لذلك فمن المفيد مشاركة هذه التقنيات مع بعضها للحصول على أفضل إزالة ممكنة

, Ezzie et al., 2006, Gordon, 2005, Hassanloo et Barletta et al., 2007)

(al., 2007

و قد طورت العديد من أدوات النيكل تيتانيوم لتسهيل عملية التنظيف و تشكيل الأنية الجذرية حيث كان من مزايا هذه الأدوات أيضاً المحافظة على شكل القناة الجذرية و عدم تشويه القناة الجذرية، و تحقيق أقصر زمن عمل (Eid and Amin, 2011).

وعلى أية حال فإن إزالة أكبر كمية ممكنة من الأقماع و المعاجين الحاشية من القناة الجذرية يبدو أمراً أساسياً في الكشف عن البقايا النسيجية المتوتة أو الجراثيم التي من الممكن أنها

المسؤولة عن حدوث الفشل

(, Schirrmeister et al., 2006aSchirrmeister et al., 2006b)

1-4-1: المبادئ اليدوية

عادةً ما تستخدم مبادئ Hedstrom في إزالة الكوتابيركا إما وحيدة أو بالاشتراك مع سنايل GG مع أو بدون المذيبات (Duncan et al., 2011), و مع ذلك فإن هذه الطريقة التقليدية يمكن أن تكون عملية شاقة و تستغرق وقتاً طويلاً و خاصةً إذا كانت المواد المحشوة في القناة مكثفة بشكل جيد (de Oliveira et al., 2006)

يمكن استخدام مبادئ K و مبادئ Hedstrom, و تعتبر مبادئ Hedstrom فعالة أكثر في تحرير الكوتابيركا، فمن الممكن إدخال مبرد Hedstrom إلى جانب حشوة القناة الجذرية

(الكوتابيركا)، و نقوم بسحب المبرد بعدما يشتبك مع حشوة القناة (الكوتابيركا)

(Duncan et al., 2011)

2-4-1: المبرّد الدوّارة المصنّوعة من النيكل تيتانيوم Nickel Titanium Rotary Instruments

أصبح استخدام المبرّد الدوّارة المصنّوعة من النيكل - تيتانيوم شائعاً خلال العقد الماضي. ثم أصبحت هذه المبرّد كبدائل عن المبرّد اليدويّة لإزالة مواد الحشو من الأقنية الجذريّة و هي متوفرة بتصاميم مختلفة، قد تختلف برأس الأداة tip أو الاستدقاق taper أو زوايا القطع rake angle أو helical angle أو pitch أو وجود radial lands و قد استعملت المبرّد الدوّارة على تنوعها بشكل متزايد من أجل إزالة الكوتابيركا، وهناك العديد من الدراسات إلى اليوم عن إعادة المعالجة اللبّيّة التي تستعمل المبرّد الدوّارة المصنّوعة من النيكل - تيتانيوم إن استخدام هذه المبرّد الآليّة يسهل و بنجاح إزالة القسم الأكبر من الكوتابيركا الموجودة في القناة الجذريّة، و مع ذلك ذكرت عدّة دراسات أنّه لا يوجد إزالة كاملة لهذه الحشوة (Gergi and Sabbagh, 2007, Hammad et al., 2008)

3-4-1: المبرّد الدوّارة المخصّصة لإعادة المعالجة اللبّيّة

و من الأمثلة على بعض المبرّد الدوّارة التي استخدمت في إعادة المعالجة اللبّيّة: FlexMaster لشركة VDW, ProTaper لشركة Dentsply, Profile 04 لشركة Dentsply أيضاً، K3 لشركة SybronEndo و RaCe لشركة FKG. قدّمت مؤخراً أنظمة أدوات دوّارة من أجل إعادة المعالجة اللبّيّة القنويّة منها : ProTaper® Universal Retreatment لشركة Dentsply

PROTAPER® UNIVERSAL RETREATMENT

يُعتبر نظام ProTaper® Universal Retreatment نظاماً مطوّراً من نظام ProTaper® Universal و ذلك بإضافة أدوات إعادة معالجة مُصمّمة خصيصاً لإزالة المواد الحاشية من الأقنية الجذريّة حيث أقرت الدراسات بفعاليتها و قدرتها التّظيفيّة بالإضافة إلى

أمانها (Gergi and Sabbagh, 2007, Só et al., 2008, Bramante et al., 2010), (Takahashi et al., 2009)

و هو أحد أنظمة الأدوات الدوارة المصنوعة من النيكل - تيتانيوم المصممة خصيصاً لإعادة المعالجة اللبية لشركة Dentsply السويسرية. مبرّد ProTaper® Universal Retreatment لها مقطع عرضي مثلثي، و تتألف من ثلاثة مبرّاد D1 ، D2 ، D3 شكل (4) مصممة لإزالة مواد الحشو القنوية من الثلث التاجي و المتوسط و الدروي على الترتيب. يُنصح باستخدامها بسرعة دوران 500-700 دورة/ دقيقة عند إزالة الكوتابيركا أو ناقلات الكوتابيركا، و بسرعة دوران 300 دورة/ دقيقة عند إزالة معاجين الحشو (Website 2)

- مبرّد D1 : هو مبرّد ذو رأس قاطع قياسه عند الذروة #30 و استبدافه 0.09 و يُستخدم في الجزء المستقيم من القناة، و ضبط العزم فيه مشابه لمبرّد F3 و هو 2-3 نيوتن.سم .
- مبرّد D2 : هو مبرّد ذو رأس غير قاطع قياسه عند الذروة #25 و استبدافه 0.08 ، و ضبط العزم فيه مشابه لمبرّد F2 و هو 2-3 نيوتن.سم .
- مبرّد D3 : هو مبرّد ذو رأس غير قاطع قياسه عند الذروة #20 و استبدافه 0.07 ، و ضبط العزم فيه مشابه لمبرّد F1 و هو 1.5-2 نيوتن.سم



الشكل رقم (4) يُظهر مبرّاد ProTaper® Universal Retreatment

جدول رقم (1) يُبين خصائص مبادئ *ProTaper® Universal Retreatment*.

الميزد	الطول	الدّورة	الاستدقاق	مكان العمل في القنّاة	نمط الرأس	العزم	السرعة
D1	16	30	9%	الثلاث التاجي	رأس عامل	2-3 نيوتن.سم	500 دورة / دقيقة
D2	18	25	8%	الثلاث المتوسط	رأس غير عامل	2-3 نيوتن.سم	500 دورة / دقيقة
D3	22	20	7%	الثلاث الذروي	رأس غير عامل	1.5-2 نيوتن.سم	500 دورة / دقيقة

4-4-1: المبادئ الدوّارة النّوسانية (التبادلية)

تم اقتراح حركة الدّوران المتناوب *alternating rotary movement* أو ما يُسمى بالحركة التبادلية *Reciprocating movement* كوسيلة لاستخدام أدوات النيكل تيتانيوم لتكون بديلاً عن الحركة الدّورانية المستمرة *Continance rotary movement* لتحضير الأقمية الجذرية و إعادة المعالجة اللبية بهدف الإنقاص ما أمكن من خطر انكسار الأدوات الدّوّارة و التّشوّه الحاصل في الأقمية الجذرية عقب تحضيرها آلياً (Varela-Patiño et al., 2008, Yared, 2008)

حيث توصف الحركة التبادلية بأنها حركة متذبذبة *oscillating motion* و ذلك لأنّ الأداة تدور باتجاه واحد ثم تعكس جهة الدّوران لتدور بالاتجاه المعاكس قبل أن تكمل دورة كاملة، فتتألف الحركة التبادلية من طورين: الأول تدور الأداة باتجاه عقارب الساعة أو باتجاه القطع فتتقدم و تشبّك مع الجدران العاجية للقناة محدثة فعل القطع أو الإزالة، و في الطور الثاني تدور الأداة بعكس اتجاه عقارب الساعة فتتفصل الأداة عن الجدران العاجية للقناة مباشرة و تصبح حرة (Yared, 2011).

تقطع الأداة بالحركة التبادلية مسافة زاوية أقصر من تلك التي تقطعها بالحركة الدّورانية و هذا ما يقلل من الجهود التي تتعرض لها الأداة و بالتالي تتمتع بعمر إجهاد أطول.

اقتُرح في الآونة الأخيرة إجراء إعادة المعالجة باستخدام أدوات ذات الحركة التبادلية (Yared, 2008) حيث تُخفف هذه التقنية من الضغط على الأدوات لأنها تتمتع بحركات خاصة عكس عقارب الساعة (القطع الفعال) و حركات مع عقارب الساعة (تحرير الأداة) الأمر الذي يزيد من متانة الأدوات و يرفع مقاومة الجهد لديها بالمقارنة مع الأدوات التي تدور بحركات دورانية مستمرة (De-Deus et al., 2010, Varela-Patiño et al., 2010) إن تطوير أنظمة أدوات النيكل تيتانيوم أحدث ثورة في تنظيف و تشكيل أوعية الجذر في نواح كثيرة، حيث تم تصميم أحدث أنظمة النيكل تيتانيوم بمبرد واحد مثل RECIPROC® و Wave one و ذلك لتحضير الأوعية بشكل عام بمبرد وحيد فقط (Nayak et al., 2014) و على الرغم من أن العديد من الدراسات كانت ناقشت الإمكانيات الكبيرة لهذه المبرد في تحضير الأوعية الجذرية إلا أن القليل منها فقط كانت قد قيمت فعالية هذه المبرد في إزالة الكوتابيركا و المعجون الحاشي خلال إعادة المعالجة. (Varela-Patiño et al., 2010, Yared, 2008)

لا يوجد سوى عدد قليل من الدراسات التي قيمت أداء الأدوات التبادلية

(Alves et al., 2012, Berutti et al., 2012, Gavini et al., 2012)

و على الرغم من أن أنظمة التحضير التبادلية لم تكن مصممة أصلاً لإزالة المواد الحاشية من الجذر بل كانت مصممة لتحضير الأوعية الجذرية و بسبب مرونتها العالية و مقاومتها الكبيرة للاهتراء فقد افترض أن استخدامها يمكن أن يكون أسلوباً فعالاً و مناسباً بسبب قدرة الحركة التبادلية في الوصول نحو الذروة و إزالة المواد الحاشية القنوية (De-Deus et al., 2013)

و أظهرت دراستان حديثتان أن استخدام المبرد المفردة ذات الحركة التبادلية كان له نفس فعالية إزالة الكوتابيركا و المعجون الحاشي و ذلك عند استخدام المبرد الدوارة المتعددة و لكن بطريقة أسرع (de Azevedo Rios et al., 2014, Zuolo et al., 2013)

تَمَّ إِدْخَالُ مَفْهُومٍ جَدِيدٍ فِي صِنَاعَةِ هَذِهِ الْمَبَارِدِ وَ هُوَ خَلِيطَةُ النِّيكِلِ تَيْتَانِيُومِ M-Wire وَ
الَّتِي تُقَدِّمُ قَدْرًا كَبِيرًا مِنَ الْمُرُونَةِ وَ زِيَادَةً مُقَاوِمَةً لِالاهْتِرَاءِ مُقَارَنَةً بِخَلِيطَةِ النِّيكِلِ تَيْتَانِيُومِ التَّقْلِيدِيَّةِ
(Kim et al., 2012)

وَ فِي الْأَوْنَةِ الْأَخِيرَةِ كَانَ هُنَاكَ نَوْعَيْنِ مِنَ الْمَبَارِدِ التَّبَادُلِيَّةِ الْمُتَاحَةِ فِي السُّوقِ وَ هُمَا نِظَامُ
Wave one وَ نِظَامُ RECIPROC®

RECIPROC® :1-4-4-1

هِيَ مَبَارِدٌ مُصَمَّمَةٌ لِلِاسْتِعْمَالِ كَأَدَاةٍ وَحِيدَةٍ، هَذَا يَعْنِي أَنَّ الْقَنَاءَ الْجَذَرِيَّةَ تَتَطَلَّبُ أَدَاةً وَاحِدَةً
لِتَحْضِيرِهَا، وَلَكِنْ يُمَكِّنُ اسْتِخْدَامُ هَذِهِ الْمَبَارِدِ أَيْضًا فِي إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ اللَّيِّبَةِ لِإِزَالَةِ الْكُوتَابِيرِكَا أَوْ
حَشَوَاتِ الْكُوتَابِيرِكَا الْمَوْضُوعَةِ عَلَى حَوَامِلَ، فَيُمْكِنُ أَنْ يُزَالَ الْحَامِلُ كَقِطْعَةٍ وَاحِدَةٍ أَوْ عَلَى شَكْلِ
قِطْعٍ صَغِيرَةٍ مِنَ الْكُوتَابِيرِكَا.

تَمْتَّازُ هَذِهِ الْمَبَارِدُ بِأَنَّهَا لَا تَحْتَاجُ إِلَى خَلْقِ مَسَارٍ زَلْقٍ بِالْمَبَارِدِ الْيَدَوِيَّةِ، فَهِيَ تُخَالِفُ الْمَفْهُومَ
الْمُتَعَارَفَ عَلَيْهِ بِضَرُورَةٍ خَلْقِ طَرِيقٍ زَلْقٍ قَبْلَ إِدْخَالِ الْمَبَارِدِ الدَّوَارَةِ لِمَنْعِ اسْتِثْبَاطِهَا ضِمْنَ الْقَنَاءِ
الْجَذَرِيَّةِ. فَبِئْسَ أَنْظِمَةُ الْأَدَوَاتِ الْمَصْنُوعَةِ مِنَ النِّيكِلِ - تَيْتَانِيُومِ ذَاتِ الدَّوَارِ الْمُسْتَمَرِّ فَإِنَّهُ مِنَ
الضَّرُورِيِّ خَلْقُ مَسَارٍ زَلْقٍ لِمَنْعِ خَطَرِ انْكِسَارِ الْأَدَاةِ أَوْ تَقْلِيلِهِ، فَخِلَالَ اسْتِعْمَالِ الْأَدَاةِ الدَّوَارَةِ يُمَكِّنُ
لِرَأْسِ الْأَدَاةِ أَنْ يَشْتَبِكَ مَعَ الْقَنَاءِ وَ لَكِنَّ الْحَرَكَةَ النَّوَسَانِيَّةَ فَسَحَتِ الْمَجَالَ أَمَامَ إِمْكَانِيَّةٍ جَدِيدَةٍ وَ هِيَ
اسْتِعْمَالُ مَبَارِدِ RECIPROC® دُونَ الْحَاجَةِ إِلَى بَرْدٍ يَدَوِيٍّ أَوَّلِيٍّ فِي مُعْظَمِ الْحَالَاتِ.
(Website 3)

يَأْخُذُ الْمَقْطُوعُ الْعَرَضِيُّ لِهَذِهِ الْمَبَارِدِ شَكْلَ حَرْفِ S بِاللُّغَةِ الْإِنْكِلِيزِيَّةِ وَ تَتَمَيَّزُ بِاسْتِدْقَاقٍ تَنَازُلِيٍّ
بِاتِّجَاهِ الْقَبْضَةِ حَيْثُ يَضْمَنُ هَذَا التَّصْمِيمُ تَحْسِينَ الْمُرُونَةِ وَ مَنْعَ حُدُوثِ التَّوَسُّعِ الرَّائِدِ غَيْرِ
الضَّرُورِيِّ لِلثَّلَثَيْنِ التَّاجِيَيْنِ مِنَ الْقَنَاءِ الْجَذَرِيَّةِ (Yared, 2011)

تَعْمَلُ أَدَوَاتُ هَذَا النِّظَامِ وَفَقَ حَرَكَةُ تَبَادُلِيَّةٍ بِمَا يُقَارِبُ 10 دَوَارَاتٍ تَبَادُلِيَّةٍ فِي الثَّانِيَةِ الْوَاحِدَةِ
أَيَّ مَا يُعَادِلُ 300 دَوْرَةً فِي الدَّقِيقَةِ وَ نَتِيجَةُ لِهَذِهِ الْحَرَكَةِ تَتَقَدَّمُ الْأَدَاةُ أَوْتُومَاتِيكِيًّا ضِمْنَ الْقَنَاءِ
بِاتِّجَاهِ الدَّرْوَةِ وَ بِالنَّالِيِّ فَإِنَّ ضَغْطًا دُرُويًّا طَفِيفًا عَلَى الْأَدَاةِ سَيَكُونُ كَافِيًّا لِتَأْمِينِ تَقْدِمِهَا ضِمْنَ

القناة و قيامها بعملها. و إنّ الفعالية القاطعة لأدوات هذا النظام بالإضافة إلى مركزيتها ضمن القناة تجعلها قادرة على تحضير القناة بشكل فعال و آمن (Varela-Patiño et al., 2008 , Yared, 2008)

تدار هذه المبادر بواسطة محرك كهربائي بحركة دورانية نوسانية 300 دورة/ دقيقة بعكس جهة دوران عقارب الساعة بزوايا قدرها 150° ثم مع جهة دوران عقارب الساعة بزوايا قدرها 30° ، بسعة دوران محفوظة ضمن المحرك، و تكون هذه الحركة ضمن زاوية أقل من الزاوية التي يمكن لمبادر RECIPROC® شكل (5) أن تحملها دون أن تتكسر فيما لو اشتبكت مع القناة. و لذلك ليس من الضروري خلق مسار زلق من أجل تقليل اشتباك الأداة عند استعمال مبادر RECIPROC® . و بالتالي يمكن لمبرد RECIPROC® R25 بمفرده أن يزيل حشوة القناة الجذرية.



شكل رقم (5) يبين مبادر RECIPROC

WAVE ONE® FILES :2-4-4-1

مبادر من شركة Dentsply Maillefer، يعتمد هذا النظام على استخدام مبرد مفرد من خليطة النيكل تيتانيوم M-Wire المعالجة حرارياً لتزيد من مرونة الأداة و مقاومتها لإجهادات القتل التي تؤدي بدورها إلى انكسار الأدوات، حيث إنّ استخدام هذه التقنية جعلت من هذا النظام أكثر كفاءة مقارنة بمبادر النيكل تيتانيوم التقليدية (Bürklee et al., 2012).

و يعتمد هذا النظام على تقنية الحركة التبادلية التي تُغيّر من اتجاه الحركة أثناء عملية التحضير معتمداً على زاوية قطع كبيرة ليعزّز من عملية القطع و التشكيل، و زاوية قطع صغيرة في الاتجاه المعاكس 170 درجة عكس عقارب الساعة، 50 درجة مع عقارب الساعة، يُسهّل هذا المبرّد من عملية تحضير الأقمشة الجذرية و يوفر الكثير من الجهد و الوقت. (Kim et al., 2012)

يُعتبر نظام Wave One من الأنظمة التبادلية المتاحة، و هو عبارة عن مبرّد مفرد يدور بحركات تبادلية، الأمر الذي يُتيح له أن يدور سامحاً للمبرّد بالدوران 360 درجة بعد ثلاث حركات تبادلية.

و على الرغم من أنّ هناك أدلة متزايدة على فعالية و أمان الحركة التبادلية (Arias et al., 2012, Bürklein et al., 2012, Alves et al., 2012), (Roggendorf et al., 2010, Yared, 2008

إلا أنّه لا يزال هناك معلومات محدودة الفوائد المحتملة لاستخدام هذا النظام في حالات إعادة المعالجة القنوية (Zuolo et al., 2013de Azevêdo Rios et al., 2014), يتوفّر هذا المبرّد بالقياسات التالية: شكل (6)

- صغير small رأس الأداة بقياس 21 #، و استدقاق 0.06 #
- ابتدائي (أساسي) primary رأس الأداة بقياس 25 #، و استدقاق 0.08 #
- كبير large رأس الأداة بقياس 40 #، و استدقاق 0.08 #



الشكل رقم (6) يظهر مبادر Wave One

و يختلف المقطع العرضي للمبرّد على طول القناة، حيث يكون في الثلث الذروي على شكل مثلث محدب الأضلاع، في حين يكون في الثلثين التاجي والمتوسط على شكل مثلث، كما أن الاستدقاق يقل من رأس الأداة باتجاه المقبض (Bürklein et al., 2012)

يتم إدخال هذا المبرّد ضمن القناة تدريجياً متبعين المبادئ التوجيهية لنظام القوة الموزنة لـ Roane حيث إن الهدف الأساسي من إدخال هذا المبرّد في عملية إعادة المعالجة هو الحد من كمية البرادة المندفعة ذروياً بالإضافة إلى تقليل زمن العمل السريري باستخدام مبرّد واحد فقط وذلك حسب تعليمات الشركة المصنعة.

5-4-1: الطريقة الهجينة

و يقصد بالهجينة المشاركة بين المبادر الآلية و اليدوية معاً حيث تستعمل المبادر الآلية من أجل إزالة سريعة للكوتابيركا وبعدئذ يمكن أن تستعمل المبادر اليدوية لتحسين هذه الإزالة وإكمالها، و يجب أن تتبع المبادر اليدوية بالمبادر الآلية أثناء إعادة المعالجة وذلك لتحقيق التنظيف المثالي لجدران القناة الجذرية. فالمبادر الدوارة تليّن الكوتابيركا عبر الحرارة المتولدة من الاحتكاك والتي تؤدي إلى الوصول إلى الثلث الذروي بسرعة (Bhat et al., 2010)

1-4-6: استعمال الليزر الليّن

جُرب Nd: YAG و Nd: YAG لإزالة الكوتابيركا. و أظهرت الدراسات المُجرّاة عن فعالية ليزر Nd: YAG من أجل إزالة الكوتابيركا أنه قادر على تلدين الكوتابيركا، و أنّ إضافة المذيبات إليه لم تُقدّم فائدة في إنقاص الوقت اللازم لإزالة الكوتابيركا من جذران القناة. كما أنّ استعمال ليزر Nd: YAG ببطاقته الضعيفة (100 مل جول، 15 هرتز، 1.5 واط) أنتج أفضلية جذرية نظيفة إلى حدّ ما، لكنّه لم يُحقّق الإزالة الكاملة للكوتابيركا من الجذران العاجية للقناة، و عند زيادة الطاقة إلى (100 مل جول، 20 هرتز، 2 واط) فيبدو أنه يصبح أكثر فعالية في تنظيف جذران الأفضلية (Duncan et al., 2011).

1-5: العوامل المساعدة على إزالة مواد الحشو اللبّية القنوية

1-5-1: المذيبات

يُعتبر الكلوروفورم هو المذيب المُفضّل من أجل إذابة الكوتابيركا كونه الأكثر فعالية إلا أنّه يملك بعض النقاط السلبية مثل سُمّيته (Website 1)، و أكثر ما تتجلى خطورته على الفريق السني (de Oliveira et al., 2006) و أيضاً من سيّاته أنّه يؤثّر في ارتباط مواد حشو الأفضلية الراتنجية خلال إعادة المعالجة اللبّية حيث وجد له تأثير عكسي في قوة ارتباط مواد حشو الأفضلية الراتنجية ذاتية التخرّيش Resilon® بالعاج الجذري بعد إعادة حشو القناة الجذرية، (Shokouhinejad et al., 2010) و في محاولة لإيجاد بدائل أقلّ سُمّية، فقد قدّمت مزيّات أخرى مثل الأوكالبيتول وميثيل الكلوروفورم والهالوتان و Xylene و Xylol و Orange oil و Tetrahydrofuran

لا يمكن الجزم بأن المذيبات مفيدة خلال إزالة الكوتابيركا بالمبارد الدوّارة. حيث أظهرت دراسة (Ferreira et al., 2001) أنّ استعمال مبرد ProFile™ بالاشتراك مع الكلوروفورم تركّ بقايا أقلّ من الكوتابيركا بعد إعادة المعالجة اللبّية في الأفضلية المنحنية مما لو استعملت مبرد ProFile™ دون أيّ مذيب. بينما أشارت دراسة (Akhavan et al., 2012) إلى التأثير

السليبي لتطبيق الكلوروفورم عند استخدام نظامي Mtwo® و D-RaCe™ في إزالة الكوتابيركا ومعجون الحشو من القناة الجذرية، و لذلك لم تتصح هذه الدراسة باستخدام المذيبات. كما لم يلاحظ انخفاض جوهري في زمن العمل عندما استخدم الكلوروفورم في دراسة (Ferreira et al., 2001) ، وفي دراسة أخرى قام Hülsmann بإعادة المعالجة الليبية لقواطع علوية باستعمال مبادر دوارة GT ، ProTaper® ، FlexMaster® مع استخدام الأوكاليتول أو بدونه فلاحظ انخفاض في الزمن اللازم للوصول إلى الطول العامِل و كذلك الزمن اللازم لإزالة موادّ الحشو عند استخدام الأوكاليتول و لكن هذا الانخفاض لم يكن هاماً إحصائياً، لذلك تشير هذه الدراسة إلى أنّ استعمال المذيبات لا يؤدي إلى تناقص واضح في زمن العمل (Hülsmann and Bluhm, 2004)

1-5-2: الحرارة

يمكن أن تستخدم الأدوات ذات الحوامل الحرارية الكهربائية في تليين الكوتابيركا حرارياً و إزالتها من داخل الأفيئة الجذرية و منها جهاز System B، و تكون هذه الطريقة مفيدة في الأفيئة الكبيرة بشكل جيد. (Ingle et al., 2008)

استنتج أنّ استعمال System B مفيد لإزالة موادّ الحشو ذات الأساس الرزيني و الكوتابيركا خلال إعادة المعالجة (Ezzie et al., 2006, Mounce, 2003) ، و لوحظ تناقص زمن إزالة موادّ الحشو في الثلث الذروي للقناة بعد استعماله، و ذلك بسبب انتقال الحرارة إلى هذا الثلث تدريجياً و أكثر ما شوهد ذلك عند إزالة موادّ الحشو ذات الأساس الرزيني بسبب انخفاض درجة دوبان هذه المواد مقارنةً بالكوتابيركا (Iizuka et al., 2008)

1-5-3: الأدوات فوق الصوتية

تبين أنّ الأدوات فوق الصوتية ذات فعالية في إزالة الكوتابيركا حيث تنتج هذه الأدوات حرارة تؤدي إلى تليين الكوتابيركا حرارياً يمكن إدخال أدوات فوق صوتية مصممة خصيصاً لهذه الغاية إلى الكوتابيركا في الفوهة الناجية و من ثم إزالتها لاحقاً من الأفيئة الجذرية. (Ingle et al., 2002)

كما أن استخدام تقنية الإرواء المفعّل بالموج فوق الصوتية في سياق إعادة المعالجة اللبية لمدة ثلاث دقائق كإرواء أخير، عزز إزالة مواد الحشو من جذران الأنيّة الجذرية (AL-Naal and Rekab, 2013) وقد ذكر أيضاً أن ترافق التفعيل فوق الصوتي مع EDTA يحسن نظافة جذران الأنيّة الجذرية بعد التحضير لاستقبال وتد جذري للأسنان المعالجة لبياً (Serafino et al., 2006)

قدّمت مؤخراً أنظمة إرواء أخرى من أجل خلق اهتزاز لسوائل الإرواء ضمن منظومة القناة الجذرية، و كمثال عليه (EndoActivator®, ANP, RinsEndo®, CanalBrush™) ولدى دراسة قدرتها على إزالة معجون حشو الأنيّة الجذرية مقارنة بالإرواء المفعّل بالموج فوق الصوتية (PUI (Passive Ultrasonic Irrigation)، تبين أن تقنية PUI كانت أكثر فعالية في إزالة معجون الحشو من جذران الأنيّة الجذرية. (Grischke et al., 2014)

4-5-1: المجهز الجراحي السنّي (المجهز اللبي)

يُعتبر المجهز الجراحي السنّي (المجهز اللبي) وسيلةً مكمّلة لتحقيق أهداف المعالجة اللبية القنوية، فخلال وضع خطة المعالجة يجب على الممارسين أن يدركوا قدرة التقنيات اللبية الحديثة على التغلب على الأخطاء العلاجية التي غالباً ما تسمح بالحفاظ على الأسنان الطبيعية وإعادة الوظيفة لها بعد إعادة المعالجة اللبية خلال أيام (Ray and Kirkpatrick, 2012)

أشارت دراسة Baldassari عام 1999 بأنه لم يكن هناك اختلاف هام عند استعمال المجهز اللبي مع المذيبات أو بدونها خلال إعادة المعالجة القنوية و إزالة الكوتابيركا (Baldassari-Cruz and Wilcox, 1999)، بينما أشار Schirrmeister عام 2006 أن إزالة Resilon باستخدام المجهز اللبي أو بدونه كانت أفضل بوجود المجهز اللبي (Schirrmeister et al., 2006c)

1-6: معايير تقييم طرائق إعادة المعالجة اللبية القنوية

استخدمت الدراسات السابقة عدّة معايير لتقييم فعالية تقنية ما من أجل إعادة المعالجة اللبية

القنوية منها:

- نظافة القناة Canal Cleanliness .
- زمن العمل Working Time .
- مسائل الأمان Safety Issues انكسار الأدوات، دفع البقايا باتجاه الدّورة.
- الألم Pain .
- المراقبة Recall .
- التكلفة Cost .

1-6-1: نظافة القناة Canal Cleanliness

كان هناك اختلاف كبير بين الباحثين حول طريقة تقييم نظافة القناة من الموادّ الحاشية، حيث ذهب البعض لاعتبار المعيار في ذلك هو عندما لم تعد تظهر الموادّ الحاشية على المبرد الأخير المستعمل في ذلك فيتوقف عن التحضير حينها، في حين ذهب آخرون إلى اعتبار أن المعيار في ذلك هو إمكانية الوصول إلى كامل الطول العامل للقناة و عدم إمكانية إزالة موادّ حاشية إضافية أخرى (Schirrmeister et al., 2006d).

و يمكن اعتبار طريقة الصورة الشعاعية هي الطريقة العلمية الأكثر دقة في تقييم نقطة النهاية لإزالة موادّ الحشو القنوية حيث يمكن اعتبار عملية إعادة المعالجة قد انتهت عند عدم رؤية موادّ حشو على الصورة الشعاعية المفحوصة (Hülsmann and Bluhm, 2004)

1-6-1-1: الطرائق المتبعة لتقييم إزالة موادّ الحشو

الطرائق المستخدمة الأكثر شيوعاً هي: التقييم الشعاعي

, Masiero and Barletta, 2005, Schirrmeister Gergi and Sabbagh, 2007)

(et al., 2006d

وإجراء مقاطع طولية و تحليلها بالمجهر أو بالصور الفوتوغرافية (Ezzie et al., 2006 ,
(Só et al., 2008)

يتم التوجه حالياً نحو التصوير الطبقي المحوسب المجهرى MCT Micro-Computed
(Tomography) (Hammad et al., 2008)

أيًا كانت الطريقة المتبعة في تقييم البقايا فلا بد من إجراء صورة للسن و من ثم تحليلها وفق
برامج خاصة منها:

(IMAGE-PRO PLUS 4.5; Media Cybernetics, Silver Spring, MD)
(Taşdemir et al., 2008)

أو برنامج AutoCAD software (Masiero and Barletta, 2005)

1-1-1-6-1: التصوير الشعاعي

يُعتبر التقييم من خلال الصورة الشعاعية مفيداً لكنه قاصر نسبياً لأنه يُعطي صورة ثنائية
البعد لبنية ثلاثية البعد، لكن هناك بعض الباحثين الذين يدافعون عن الطريقة الشعاعية بقولهم
إنها تُجنب ضياع مواد الحشو القنوية و المعجون الحاشي، الأمر الذي من الممكن حصوله عند
استخدام المقاطع الطولية

(, Masiero and Barletta, 2005Ferreira et al., 2001)

2-1-1-6-1: إجراء المقاطع الطولية

نستطيع في هذه التقنية من الرؤية ثلاثية البعد المباشرة لكلاً نصفي الجذر، لكنه يكون من
الصعب إجراء المقاطع الطولية في الأتنية المنحنية، لذلك يُقترح تقطيع الجذور إلى مقاطع
عرضية في البداية ثم تُقطع بعدئذٍ طولياً. (Hülsmann et al., 1999)

و لتحسين المصداقية نستخدم بعض الدراسات المشاركة بين الصور الشعاعية و إجراء

المقاطع الطولية للأسنان (Saad et al., 2007)

تسجيل القيم:

استخدمت أنظمة تسجيل مختلفة لتحديد كمية مواد الحشو المتبقية بعد إعادة المعالجة اللبية،
فالطريقة المعيارية لتقييم نظافة القناة هي بفحص أجزاء الجذر، و قد وصفت لهذه الغاية

بروتوكولات مختلفة فبعض الدراسات كانت ذات طبيعة وصفية و بعض الدراسات اعتمدت طريقة تسجيل قيم منقح عليها مسبقاً.

تتضمن أنظمة التسجيل ثلاث فئات أو أربع فئات أو خمس فئات أو ست فئات . ابتكر (Hülsmann & Stotz) نظاماً لتقييم مواد الحشو المتبقية بعد إجراء المقاطع الطولية حيث تُقسم القناة الجذرية إلى قسم تاجي ومُتوسط و ذروي وتُقيم مواد الحشو المتبقية و تُصنّف إلى ست فئات تتراوح من الإزالة الكاملة إلى عدة كتل متبقية من الكوتابيركا (Hülsmann and Stotz, 1997) و هي على الشكل التالي:

- القيمة I عندما تُزال الكوتابيركا بشكل كامل.
- القيمة II عند بقاء (1-3) جُزُرٍ صغيرة من الكوتابيركا بامتدادات أقل من 2 ملم.
- القيمة III عند بقاء أكثر من 3 جُزُرٍ صغيرة من الكوتابيركا بامتدادات أقل من 2 ملم.
- القيمة IV عند بقاء جزيرة من الكوتابيركا أكبر من 2 ملم.
- القيمة V عندما تُغطّي الكوتابيركا أكثر من 5 ملم.
- القيمة VI عند بقاء جُزُرٍ عديدة من الكوتابيركا بامتدادات أكثر من 2 ملم.

المعيار الذي وضعه Hülsmann and Stotz عام (Takahashi et al., 2009) و يعتمد فيه أيضاً على عدد القطع ولكنه يميّز في هذا المعيار بين المعجون الحاشي و الأقماح و هو كالتالي:

- إزالة كاملة للكوتابيركا.
- بقايا قليلة من المعجون الحاشي (أقل من 2 ملم).
- بقايا كبيرة من المعجون الحاشي (أكثر من 2 ملم).
- 1-3 بقايا صغيرة من الكوتابيركا.
- أكثر من 3 بقايا صغيرة (أكثر من 2 ملم) من الكوتابيركا
- كمية كبيرة من الكوتابيركا (أكثر من 2 ملم).
- تُغطّي الكوتابيركا أكثر من 4 ملم.

واستعمل آخرون نظام تسجيل مشابه مؤلفاً من أربع فئات (Somma Ezzie et al., 2006 ,

(et al., 2008

➤ شديد: أكثر من 75%

➤ متوسط: 50-75%

➤ خفيف: 25-50%

➤ لا توجد بقايا: 0-25%

لسوء الحظ فإن تحليل مقاطع الأسنان يحتاج إلى الكثير من الوقت و لا يُقدّم فكرة عن حجم مواد الحشو المتبقية كما أنه لا يُحدد إمكانية حدوث نقل للقناة (تغير شكل القناة) خلال إجراءات

إعادة المعالجة اللبية (Gorni and Gagliani, 2004)

3-1-1-6-1: تشيف الأسنان

هناك طريقة شائعة الاستخدام و هي تشيف الأسنان عبر حسف الأملاح قبل تقييم مواد الحشو القنوية المتبقية، تجعل هذه الطريقة الأسنان شفافة ويبدو أن هذه الطريقة أكثر تكلفة و لكنها حساسة جداً للمناطق الصغيرة من مواد الحشو المتبقية على جدران القناة (Gu et al., 2008) ويمكن حساب كمية مواد الحشو المتبقية عبر النقاط صورة فوتوغرافية و حسابها عبر برامج حاسوبية (Schirrmeister et al., 2006a)

ومن أكثر المعايير استخداماً في الدراسات و أكثرها دقة هي دراسة مساحة كل جزء من القناة على حدة ومساحة البقايا الموجودة فيه ومن ثم حساب النسبة بينهما وذلك باستخدام أحد البرامج المذكورة سابقاً، وتعتبر طريقة موثوقة لعدم تدخل الباحث كما في المعايير السابقة (Horvath et al., 2009, Schirrmeister et al., 2006aCunha et al., 2007)

4-1-1-6-1: التصوير الطبقي المحوسب المجهرى

سمح ظهور طرائق التصوير الحديثة مثل التصوير الطبقي المحوسب المجهرى MCT

Micro-Computed Tomography بتقييم أكثر فاعلية لمواد الحشو القنوية المتبقية في

القناة لأن البقايا الدقيقة يمكن تحديدها بشكل ثلاثي الأبعاد و بطريقة بسيطة

(Barletta et al., 2007, Hammad et al., 2008Barletta et al., 2008) ، و يتم

هذا الأمر بواسطة برامج حاسوبية.

2-6-1: زمن العمل Working Time

تُقاس فعالية أداة أو طريقة ما في إزالة مواد الحشو القنوية بالزمن أو المدة اللازمة للوصول إلى كامل الطول العامل و التي بدورها تُعطي فكرة عن مدة الإزالة الكاملة لمادة الحشو القنوية و بالتالي يمكن وضع استنتاج عن فعالية الجهاز أو الطريقة و ملأمتها السريرية، و عندئذ يُقارن هذا الزمن بالطرائق الأخرى.

3-6-1: الاندفاع الذروي Apical Extrusion

إن قياس كمية البقايا المندفعة ذروياً عبر التصيق الذروي يتم بجمع هذه المواد و وزنها خلال عملية إعادة المعالجة اللبية للأسنان المقلوعة (Hülsmann et al., 1999) و من المستحيل تحضير منظومة القناة الجذرية بالطريقة الكيموميكانيكية دون دفع بعض البقايا خلال المعالجة اللبية القنوية الأولية، و بشكل مشابه لا يمكن تجنب خروج بعض المواد خلال إعادة المعالجة اللبية (Huang et al., 2007, Betti and Bramante, 2001) , (Schirrmeister et al., 2006d) و تعتمد كمية البقايا المندفعة على الامتداد الذروي للتحضير.

و ربما تكون المواد المندفعة مسؤولة عن الاحتداد التالي للمعالجة و ربما يكون التجزئ bacteriaemia (Seltzer and Naidorf, 2004) لذلك لابد من تقليل كمية المواد المندفعة إلى النسيج حول الذروية لأنها قد تسبب احتداداً بعد المعالجة أو قد تستثير ردود فعل الجسم الأجنبي (Nair, 2006)

1-7: دراسات سابقة عن إعادة المعالجة القنوية باستخدام المبرّد

الآلية الدوّارة

ركّزت الدراساتُ المُجرّاة عن إعادة المعالجة اللَّبيّة خلال السّنواتِ الماضيّة على:

- قُدرة التَّنظيف Cleaning Ability .
- زَمَنِ العَمَلِ Working Time .
- نَوَاجِي الأَمَانِ Safety Aspects

1-7-1: قُدرة التَّنظيف Cleaning Ability

يُعزى الأداء الجيّد لمبرّد ProTaper® Retreatment إلى تصميم شفراتها التي تميل لسحب الكوثابيركا بالاتجاه التّاجي، و إلى حركة المبرّد الدوّارة التي تُنتج حرارة احتكاكية تعمل على تلدين الكوثابيركا و التّصاقها بالأداة و بالتّالي تُساعد على إخراجها بسهولة (Reddy et al., 2013)

و بيّنت دراسة (Silva et al., 2014) التي قارنت بين ProTaper® Retreatment و Wave One أثناء عمليّة إعادة المعالجة أنّه لا يوجد فرق بين كميّة بقايا مواد الحشو المتبقية على جدران الأفنية بين مجموعتي الدراسة حيث شوهدت البقايا في 4 أسنان في مجموعة ProTaper® Retreatment بينما شوهدت البقايا في 5 أسنان لمجموعة Wave one.

و عند المُقارنة بين فعالية المبرّد الدوّارة المُتمثّلة بمبرّد Mtwo® R و المبرّد الدوّارة النّوسانية المُتمثّلة بمبرّد Reciproc® و المبرّد اليدويّة في إزالة مواد الحشو من الأفنية الجذريّة وُجد أنّ المبرّد اليدويّة و المبرّد الدوّارة النّوسانية أزلت مواد الحشو بصورة أكبر من المبرّد الدوّارة، ربّما يعود ذلك إلى اختلاف الاستدقاق بين المبرّد الدوّارة النّوسانية 0.05 والمبرّد الدوّارة 0.04 (Zuolo et al., 2013) بينما لم يُلاحظ أفضليّة لمبرّد Reciproc® على مبرّد

ProTaper® Retreatment أو المبرّاد اليدويّة في إزالة بقايا موادّ الحشو من الأقنية الجذريّة
المُحَنِيّة (Rödig et al., 2014)

2-7-1: زَمَنُ الْعَمَلِ Working Time

إنّ إزالة الكوتابيركا بالمبرّاد اليدويّة مع استخدام المذيبات أو دونه يستهلك الكثير من الوقت خصوصاً عندما تكون حشوة القناة الجذريّة جيّدة التكتيف (de Oliveira et al., 2006) و زُبماً تكون الفائدة الكبيرة من استعمال المبرّاد الدوّارة إنقاص الوقت اللازم لإزالة موادّ الحشو القنويّة، و تتجلى فائدتها بوضوح في الأقنية جيّدة التكتيف (Scelza et al., 2008) و بيّنت دراسة (Silva et al., 2014) التي قارنت بين ProTaper® Retreatment و Wave One أثناء عمليّة إعادة المعالجة حيث أظهرت الدراسة أنّ مبرّد Wave one كان أسرع في إزالة موادّ الحشو من مبرّد ProTaper® Retreatment . و أوضحت دراسة (Reddy et al., 2013) أنّ مبرّاد ProTaper® Retreatment كانت أسرع في إزالة الكوتابيركا وتطلّبت زمناً أقصر للوصول إلى الطول العامل من مبرّاد Hedstrom وبالتالي يمكن القول بأنّ مجمل المبرّاد المصنوعة من النيكل - تيتانيوم الخاصّة بإعادة المعالجة اللبيّة كانت أسرع و أكثر فعاليّة من المبرّاد اليدويّة (Mollo et al., 2012) وفي دراسة أخرى لتقييم فعاليّة مبرّاد Mtwo® R، ومبرّاد ProTaper® Retreatment ، من أجل عمليّة إعادة معالجة الأقنية ، تطلّبت مبرّاد ProTaper® Retreatment وقتاً أقلّ لإزالة موادّ الحشو من مبرّاد Mtwo® R (Yilmaz et al., Bramante et al., 2010) , (2011) في حين كان زَمَنُ إزالة موادّ الحشو أسرع مع المبرّاد الدوّارة النوسانيّة Reciproc® ، يليها المبرّاد الدوّارة Mtwo® R ، فالمبرّاد اليدويّة (Zuolo et al., 2013)

3-7-1: نواحي الأمان Safety Aspects

الاندفاع الذروي Apical Extrusion

في الوقت الحالي إن كل تقنيات التحضير و إعادة المعالجة و كل الأدوات مرتبطة إلى حد ما بقذف و اندفاع البُرادة إلى القسم الذروي للجذر، و مع ذلك هناك اختلافات كبيرة بين هذه التقنيات، ومن الجدير بالذكر أنه على الرغم من ملاحظة اندفاع البُرادة العاجية و محاليل الإرواء مع كل الأدوات المستخدمة حالياً، إلا أن هذا الأمر لوحظ بشكل أقل مع المبرّد الآلية الدوّارة (De-Deus et al., 2010, Bürklein et al., 2012, Ferraz et al., 2001),

من المفترض أن المبرّد الدوّارة تُنتج بقايا أقل من تقنيات البرد اليدوي، لأنها تميل إلى سحب البقايا بالاتجاه الناجي (Tanalp et al., 2006) كما أن تنظيف النقبة الذروية بعد انتهاء إزالة مواد الحشو بمبرّد قياس 15# أو 20# أو 25#، يتسبب بدفع مزيد من البقايا بصرف النظر عن الأداة و كذلك بصرف النظر عن طريقة الإزالة (Deonizio et al., 2013)

كما بيّنت دراسة (Pawar et al., 2016) التي درّست مبرّد ProTaper® Retreatment و ProTaper Next و Self Adjusting File و Wave One في تقييم كمية البُرادة المندفعة ذروياً أثناء عملية إعادة المعالجة حينما استعملت هذه المبرّد كمبرّد مُتممة و أظهرت نتائج الدراسة أن مبرّد Self Adjusting File أظهر كمية بُرادة أقل من تلك التي أظهرتها باقي مجموعات الدراسة الأخرى.

البَابُ الثَّانِي

المَوَادُّ وَالطَّرَائِقُ

Materials & Methods

2-1: وصف عينة البحث

تم إجراء دراسة مخبرية في هذا البحث:

أجريت الدراسة على أسنان بشرية حديثة القلع، تم تحضير أقينتها و حشوها، ثم استخدم نظامان من أنظمة إعادة المعالجة الدوّارة الآلية و التبادلية لإزالة المواد الحاشية من الأقينة، و تم تقييم هذه الأنظمة من خلال درجة نظافة القناة، و الزمن اللازم لإكمال عملية إزالة المواد الحاشية و الوصول إلى كامل الطول العامِل (سرعة الأداء)، بالإضافة إلى أمان استخدامها في تجنب دفع موادّ الحشو القنوية عبر الدروة (البزادة المندفعة ذروياً).

تمت الدراسة على (50) سنناً بشرياً (25 سن لكل نظام) شكل (7)، تم انتقاؤها بحيث تحقق

جميعها الشروط التالية:

- ذات جذر وحيد و قناة وحيدة.
- ألا يحوي الجذر على كسور أو نخور.
- أن تكون ذروة الجذر مكتملة و غير مُمتصة.
- عدم وجود أي دليل على معالجة قنوية سابقة.
- و ألا يكون هناك امتصاص داخلي أو خارجي في الجذر.
- أن يكون الجذر أقرب ما يكون إلى الاستقامة و لا يتجاوز انحناءه 20 درجة وفق طريقة Schneider لقياس الانحناء (Schneider, 1971)



الشَّكْلُ رَقْم (7) يُبَيِّن عَدَدَ وَ شَكْلَ أَسْنَانِ الْعَيِّنَةِ الْمُخْتَارَةِ

2-2: تَهْيِئَةُ الْعَيِّنَةِ

تَمَّ حِفْظُ الْأَسْنَانِ بِمَحْلُولِ السَّالِينِ لِحِينِ اسْتِخْدَامِهَا وَ ذَلِكَ بَعْدَ إِزَالَةِ التَّرْسِبَاتِ الْكِلْسِيَّةِ وَ تَنْظِيفِ سُطُوحِ الْجُذُورِ بِاسْتِخْدَامِ مَجَارِفِ النَّسْجِ حَوْلِ السِّنِّيَّةِ وَ غَمْسِهَا بِمَحْلُولِ هِيُوكْلُورِيَتِ الصُّودِيُومِ 5.25% لِمُدَّةٍ دَقِيقَةٍ وَاحِدَةٍ لِحَلِّ مَا تَبَقَّى مِنَ الْبَقَايَا الْعُضْوِيَّةِ. حَيْثُ تَأَلَّفَتِ عَيِّنَةُ الدِّرَاسَةِ الْمِخْبَرِيَّةِ مِنْ 50 سِنًّا بَشَرِيَّةً وَحِيدَةً الْقَنَاءِ.

وَ بِمَا أَنَّهُ مِنَ الصَّعْبِ تَحْقِيقُ الْمَعْيَارِيَّةِ فِي شَكْلِ كُلِّ الْأَسْنَانِ فَقَدْ تَمَّ اسْتِخْدَامُ طَرِيقَةٍ مَعْيَارِيَّةٍ لِإِنْقَاصِ عَدَدِ الْمُتَغَيِّرَاتِ ضِمْنَ مَنْظُومَةِ الْقَنَاءِ الْجَذَرِيَّةِ، حَيْثُ تَمَّ إِزَالَةُ تَاجِ السِّنِّ بِوَاسِطَةِ قُرْصٍ مَاسِيٍّ وَ ذَلِكَ مِنْ أَجْلِ تَوْحِيدِ الطُّوْلِ الْعَامِلِ لِجَمِيعِ الْأَسْنَانِ حَتَّى يُزَالَ الْإِخْتِلَافُ فِي كَمِّيَّةِ الْكُوتَابِيرِكَا أَوْ يُقَلَّلَ إِلَى الْحَدِّ الْأَدْنَى لِتَصْبِيحِ أَطْوَالِ الْقِسْمِ الْمُتَبَقِّي (0.5 ± 16) مِلْمَ شَكْل (8)، وَتَمَّ فَحْصُ سُطُوحِ الْأَسْنَانِ بِوَسَاطَةِ عَدَسَاتٍ مُكَبِّرَةٍ لِلتَّأَكُّدِ مِنْ خُلُوقِهَا مِنْ أَيِّ تَصَدُّعٍ وَ اسْتِيعَادِ الْأَسْنَانِ الْمُتَضَرَّرَةِ.



شكل رقم (8) يُبين كيفية التأكد من طول القسم المتبقي للسنّ بواسطة أداة (بياركوليس) إلكترونية

وُزعت الأسنان على مجموعتين كلٌّ منها 25 سنّاً وفقاً للمبارد المستخدمة في إعادة المعالجة، المجموعة الأولى: استُخدمت فيها مبارد التحضير التبادلية Wave One Files ، المجموعة الثانية: استُخدمت فيها مبارد إعادة المعالجة الدوارة Retreatment Rotary Files ProTaper® Universal

جدول رقم (2) يُبين توزيع مجموعات البحث

العينة (50) سن	مبارد إزالة الحشوة القنوية	مادة الحشو
المجموعة الأولى (25) سن	ProTaper Universal Retreatment Files	الكوتابيركا + أوكسيد الزنك و الأوجينول
المجموعة الثانية (25) سن	Wave One Files	الكوتابيركا + أوكسيد الزنك و الأوجينول

2-3: مراحِل العمل في الدّراسة

أُجريت الدّراسة المِخبريّة على ثلاثِ مراحِل:

- مَرَحَلَةُ المَعَالَجَةِ اللَّيِّبَةِ الْأَوَّلِيَّةِ : تمّ فيها تَحْضِيرُ الْأَقْنِيَّةِ وَ حَشْوُهَا.
- مَرَحَلَةُ إِعَادَةِ المَعَالَجَةِ اللَّيِّبَةِ : تمّ فيها تَوْزِيعُ العَيِّنَةِ إلى مَجْمُوعَتَيْنِ، ثمّ تمّ تَنْثِيبُ كُلِّ سِنٍّ في كُلِّ مَجْمُوعَةٍ ضِمْنَ حَامِلٍ خَاصٍّ ، ثمّ تمّ تَفْرِيعُ الْأَقْنِيَّةِ الْجَذَرِيَّةِ حَتَّى الْوُصُولِ إلى كَامِلِ الطُّولِ الْعَامِلِ.
- مَرَحَلَةُ تَشْفِيفِ الْأَسْنَانِ: تمّ فيها تَشْفِيفُ الْأَسْنَانِ لِتَقْيِيمِ كَمِّيَّةِ مَوَادِّ الحَشْوِ الْمُتَبَقِّيَّةِ.

2-3-1: مَرَحَلَةُ المَعَالَجَةِ اللَّيِّبَةِ الْأَوَّلِيَّةِ

تمّ التأكّد مِنْ نَفُوذِيَّةِ الْأَقْنِيَّةِ بِمِبْرِدِ K قِيَاسِ #10 (Mani INC, Stainless-Steel, Tochigi, Japan), حَيْثُ تمّ إِدْخَالُهُ في فُوهَةِ الْقَنَاةِ إلى أَنْ تَمَّتْ رُؤْيَةُ رَأْسِ المِبْرِدِ عِنْدَ الثَّقْبَةِ الدَّرَوِيَّةِ ، وَ لِتَحْدِيدِ الطُّولِ الْعَامِلِ نُنْقِصُ مِنْ طُولِ ذَلِكَ المِبْرِدِ (1 ملم) .

ثمّ تمّ تَحْضِيرُ الْأَقْنِيَّةِ الْجَذَرِيَّةِ بِاسْتِخْدَامِ أَدَوَاتٍ نِظَامِ MTwo (VDW, Munich, Germany) شَكْل (9) بِسُرْعَةٍ دَوْرَانِ 300 دَوْرَةٍ/ دَقِيقَةٍ وَ هِيَ تُسْتَعْمَلُ بِشَكْلِ مُتْرَامِنٍ أَيْ عَلَى كَامِلِ الطُّولِ دُونَ تَوْسِيعِ تَاجِي مُبَكَّرٍ، حَيْثُ تمّ اسْتِخْدَامُ مُحَرِّكَ VDW.Silver (VDW, Munich, Germany) شَكْل (10) وَ إِدْخَالُ الْأَدَوَاتِ بَعْدَ تَأْمِينِ مَمَرٍ بِوَاسِطَةِ مِبْرِدٍ قِيَاسِ 10 مَعَ تَطْبِيقِ ضَغْطٍ أَصْغَرِيٍّ وَصُولاً إلى الطُّولِ الْعَامِلِ وَ عِنْدَ إِحْسَاسِ الطَّبِيبِ بِوُجُودِ مَقَاوِمَةٍ يَفُومُ بِسَحَبِ الْأَدَاةِ (1-2) ملم وَ ذَلِكَ لِلسَّامِحِ لَهَا بِأَدَاءِ فِعْلِ الْفُرْشَةِ لِإِزَالَةِ الْبَقَايَا وَ التَّقَدُّمِ بِالاتِّجَاهِ الدَّرَوِيِّ، وَ عِنْدَ اسْتِخْدَامِ الْأَدَاةِ يَجِبُ تَطْبِيقُ ضَغْطٍ جَانِبِيٍّ وَ ذَلِكَ لِعَمَلِ بَرْدٍ مُحِيطِيٍّ.



الشَّكْلُ رَقْم (9) يَظْهَرُ مَبَارِدَ نِظَامِ MTwo (VDW ,Munich, Germany) المُسْتَخْدَمَةُ فِي البَحْثِ



الشَّكْلُ رَقْم (10) يَبِينُ جِهَازَ VDW.Silver حَيْثُ تَمَّ ضَبْطُهُ عَلَى اِعْدَادَاتِ نِظَامِ MTwo

تمّ التحضيرُ باستخدام ثلاثة مَبَارِدَ M Two بالترتيب التالي:

(size15/05 taper, size 20/06 taper, size 25/06 taper) و ذلك حتّى الوصول إلى كامل الطول العامِل.

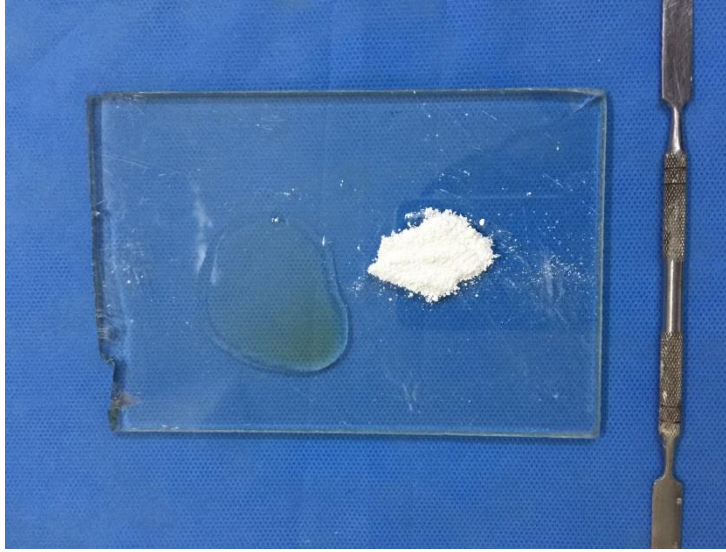
بالإضافة إلى عملية إعادة تسليك القناة Recapitulation بمَبَرِد K قياس 10 # بعد إخراج كلّ مَبَرِدٍ مِنَ القناة لِلحفاظ على نفوذيتها و عدم تراكم البقايا .

و تمّ استخدام مادة EDTA من إنتاج شركة (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) كمادّة مُزقّة لِلْمَبَارِد و تمّ الغسل بِسائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25% بعد كلّ أداة و بمقدار 3 ملم يليها الإرواء بِسائل محلّول السالين كإرواء نهائيّ و ذلك منعاً لتصلّب بلورات كلور الصوديوم.

و بعد ذلك تمّ تجفيف الأُفنية باستخدام الأقماح الورقية من شركة (Alpha-dent), ثمّ تمّ حشو جميع الأسنان بالكوتابيركا مع معجون حشو الأُفنية و هو معجون أوكسيد الزنك و الأوجينول المعيارى ZOE, حيث تمّ الحشو بطريقة التكتيف الجانبيّ.

(Ingle et al., 2008)(Cohen et al., 2006)

حيثُ مُزج أوكسيد الزنك و الأوجينول شكل (11) تبعاً لتعليمات الشركة المُصنعة حتّى الوصول إلى قوامٍ سميكٍ مُتناسقٍ و ذلك بمزج جزءٍ وحيده من المسحوق (البودرة) مع قطرة واحدة من السائل و التي كانت كافية لتغطية جدران أُفنية سنّ واحدٍ من أسنان العينة (Zuolo et al., 2013)

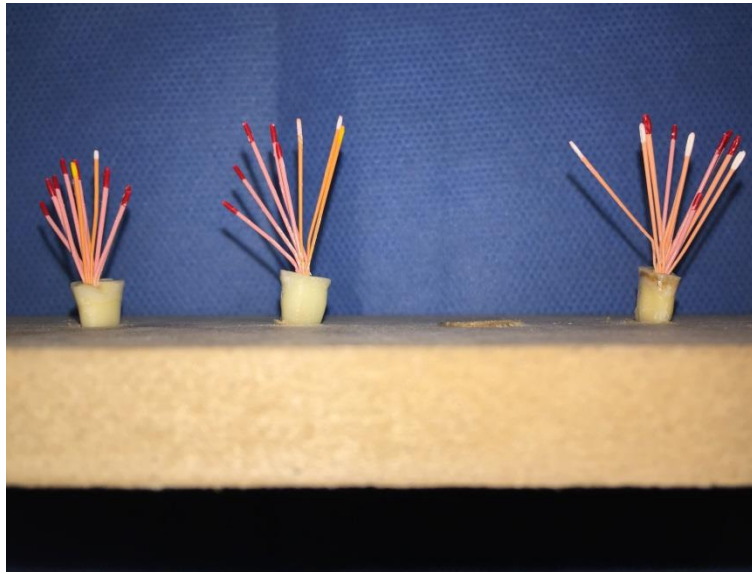


الشكل رقم (11) يبين معجون حشو الأقينية الجذرية أوكسيد الزنك و الأوجينول ZOE

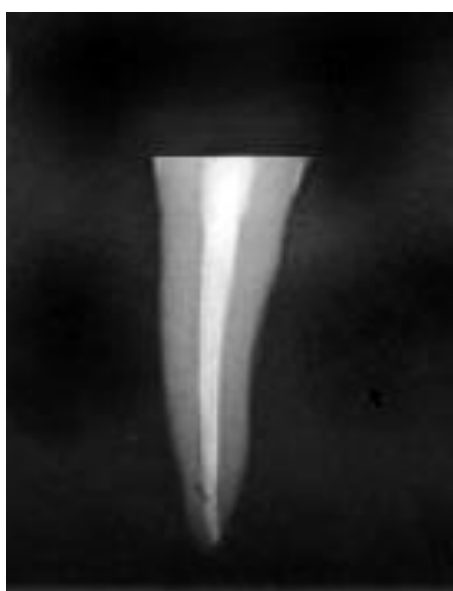
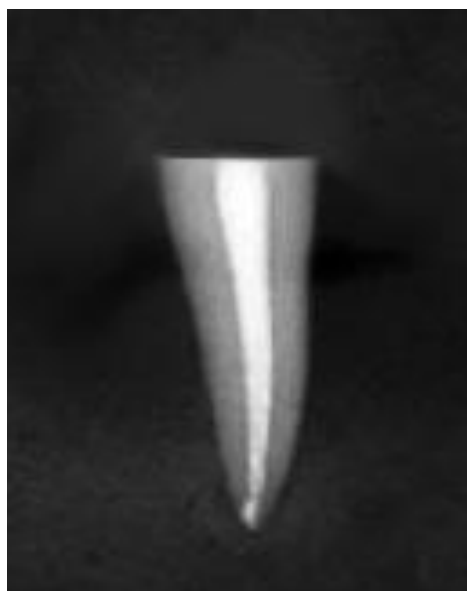
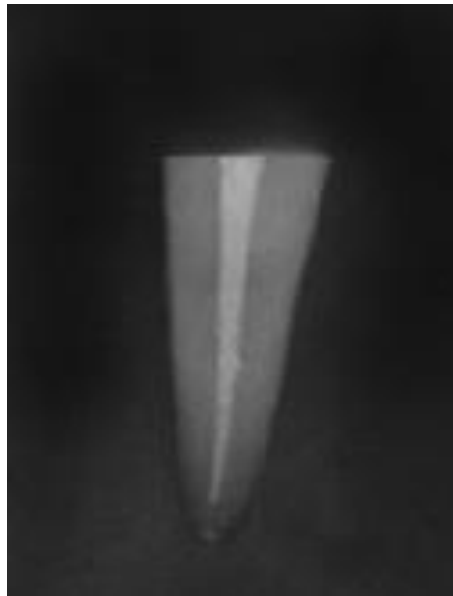
حيثُ فُمنّا بإدخال قُمع الكوتابيركا الرئيس Master Apical Cone (MAC) بعدَ طليهِ بالمادّة السادّة ZOE بشكلٍ بسيطٍ ، و من ثمّ طُليت جُدران الأقينية بالمادّة السادّة ZOE و ذلك بتدوير القُمع مرّتين داخل القنّة باتجاه عكس عقارب الساعة و من ثمّ إدخال القُمع الرئيسيّ يليه إدخال المُكثّف المناسب، و تمّت مُتَابَعَةُ إجراءات التّكثيف الجانبيّ باستخدام الأقماغ الثانويّة المُساعدّة و المُكثّفات حتّى اكتمال عمليّة الحشو و عدم القُدرة على إدخال أقماغ مُساعدّة أُخرى شكل (12). ثمّ بعد ذلك ، تمّ استخدام أداة تحميّة يدويّة Heated Hand Plugger لقطع الزائد من الأقماغ عند مُستوى الفُوهة التّاجيّة للقنّة و استُخدم مدكّ يدويّ و تمّ ذلك الكوتابيركا بشكلٍ عموديّ بحيثُ يكون امتداد حشوة القنّة الجذريّة مُوحداً لكلّ أسنان العيّنة و ذلك بدءاً من الذروة و وصولاً إلى مُستوى فُوهة القنّة الجذريّة.

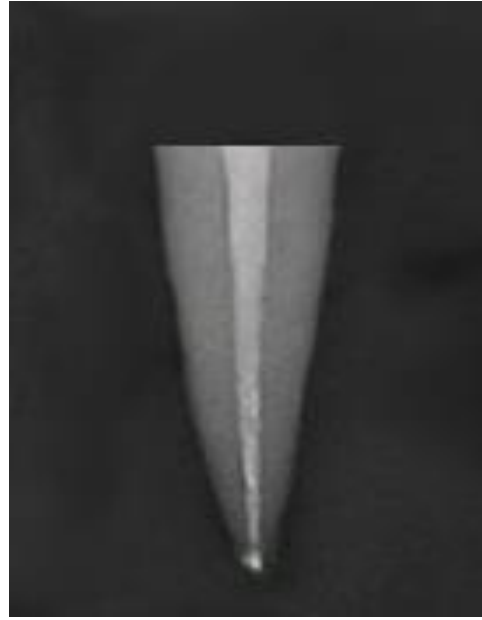
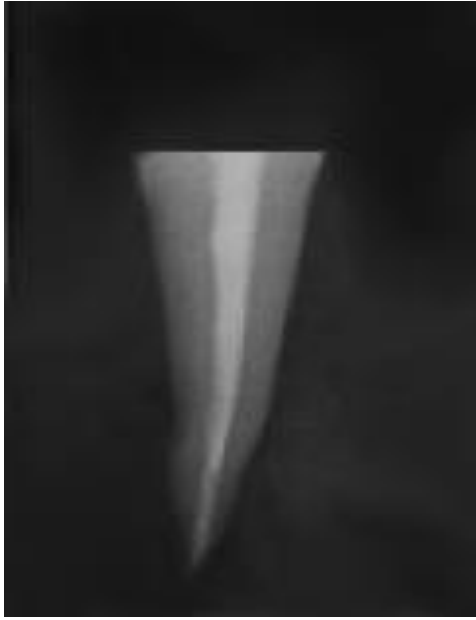
و من ثمّ تمّ تنظيفُ الحُجرة اللبّيّة بقُطنة مُبلّلة بالكحول لإزالة بقايا المادّة السادّة. و لتقييم جودة الحشو و تجانسه و خلّوه من الفراغات و وصول موادّ الحشو إلى كامل الطّول العامِل أُخذت صورة شعاعيّة ذرويّة دهليزيّة لسانيّة لكلّ سنّ من أسنان العيّنة قبل البدء بِمرحلة إعادة المُعالجّة اللبّيّة. شكل (13)

و إِذَا تَمَّ الْكَشْفُ عَنْ أَيِّ فَشَلٍ فِي جَوْدَةِ الْحَشْوِ فَإِنَّهُ تَمَّ التَّخَلُّصُ مِنْ هَذِهِ السَّنِّ وَ اسْتِبْدَالُهَا بِأُخْرَى، ثُمَّ تَمَّ وَضْعُ تَرْمِيمٍ مُؤَقَّتٍ مِنْ نَوْعِ Cavizol وَ تَمَّ حِفْظُ الْأَسْنَانِ فِي حَاضِنَةٍ بِدَرَجَةِ حَرَارَةِ 37 دَرَجَةِ وَ بِدَرَجَةِ رُطُوبَةٍ 100% لِمُدَّةٍ 14 يَوْمًا وَ ذَلِكَ لِضَمَانِ تَصَلُّبِ مَعْجُونِ الْحَشْوِ؛ وَ ذَلِكَ لِأَنَّ مَعْجُونِ الْحَشْوِ غَيْرَ الْمُتَصَلِّبِ مِنَ الْمُمْكِنِ أَنْ يُلَطِّخَ جُدْرَانَ الْقَنَاةِ خِلَالَ عَمَلِيَّةِ الْإِزَالَةِ وَ بِالتَّالِي يُعْطَى نَتَائِجُ خَاطِئَةً. (Somma et al., 2008)



الشَّكْلُ رَقْم (12) يُظْهِرُ حَشْوَ الْأَقْنِيَّةِ لِبَعْضِ الْأَسْنَانِ بِاسْتِخْدَامِ حَامِلِ الْأَسْنَانِ الْمِخْبَرِيِّ





الشَّكْلُ رَقْم (13) يُظْهِرُ صُورًا شَعَاعِيَّةً لِحَشْوِ الْأَقْتِنِيَةِ لِبَعْضِ أَسْنَانِ الْعَيِّنَةِ الْمَدْرُوسَةِ

2-3-2: مرحلة إعادة المعالجة اللبية (تفريغ الأقنية الجذرية)

وُزعت الأسنان بشكل عشوائي على مجموعتين و تم ترميز كل سن في كل مجموعة برقم تسلسلي لتسهيل متابعة أسنان كل مجموعة في المراحل التالية. وتم تفريغ القناة الجذرية بواسطة المبادر الدوارة وفقاً لمجموعات إعادة المعالجة.

المجموعة الأولى: مجموعة الأدوات الآلية المصنوعة من النيكل تيتانيوم وفق نظام ProTaper Retreatment من شركة (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) المخصصة لتفريغ مواد الحشو .

المجموعة الثانية: مجموعة الأدوات الآلية المصنوعة من خليطة M Wire نيكل تيتانيوم وفق نظام Wave One Files

إعادة تفريغ الأقنية :

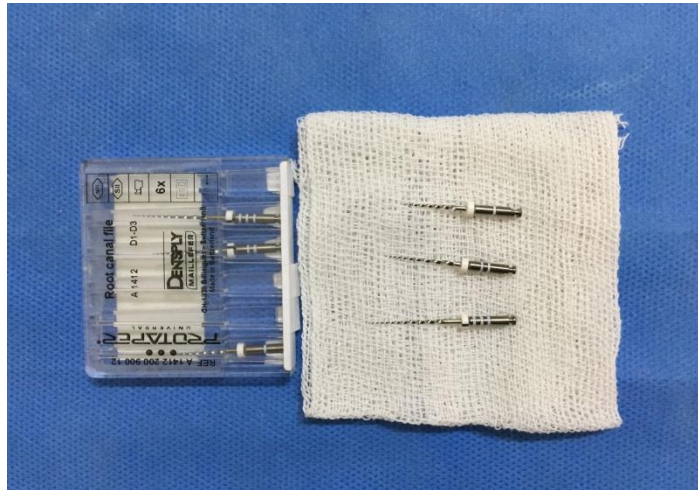
تم إزالة الحشوة المؤقتة و نظفت الحجرة اللبية من بقايا الحشوة المؤقتة.

المجموعة الأولى:

تم استخدام مبادر ProTaper R شكل (15) المخصصة لتفريغ الكوتابيركا من الأقنية الجذرية بطريقة Crown Down و ذلك حسب تعليمات الشركة المصنعة حيث استخدم جهاز X-Smart (Dentsply- Maillefer, Ballaigues, Switzerland), شكل (14) و تم تثبيت سرعة دوران الأداة على 500 دورة/ دقيقة و وعزم 2 نيوتن.سم.



الشكل رقم (14) يُبين جهاز X-Smart من شركة Dentsply



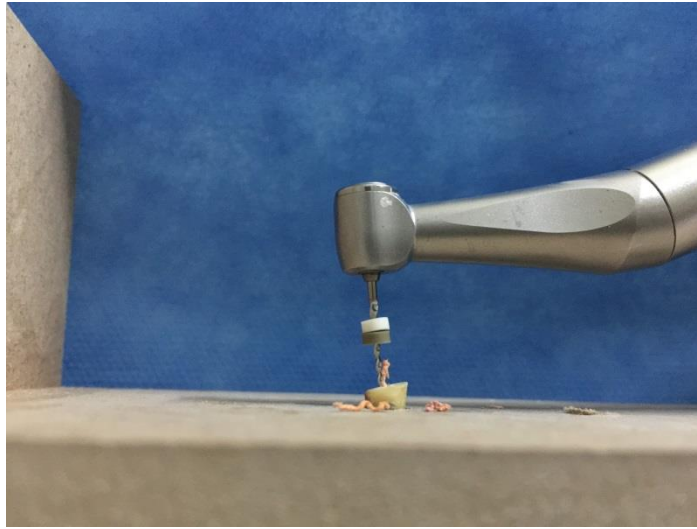
الشكل رقم (15) يُبين مبرّد ProTaper R الخاصة بإعادة المعالجة المستخدمة في البحث

تمّ استعمال مبرّد هذا النظام وفق ما يلي: شكل (16)

➤ تمّ إدخال مبرّد D1 و هو في حالة دوران بحركات إدخال و إخراج مع تطبيق ضغط جانبي بسيط باتجاه الجدران ضمن كتلة الكوتابيركا في القناة و ذلك حتى تفريغ الكوتابيركا من التلث التاجي للقناة ، و تمّ مسح البقايا من على شفرات المبرّد بعد كل إخراج للمبرّد من القناة.

- تم إدخال مبرد D2 و هو في حالة دوران بحركات إدخال و إخراج مع تطبيق ضغط جانبي بسيط باتجاه الجدران ضمن كتلة الكوتابيركا في القناة و ذلك حتى تفريغ الكوتابيركا من الثلث المتوسط للقناة و كذلك مسحت البقايا بعد إخراج المبرد و قبل إدخاله مجدداً .
- تم إدخال مبرد D3 و هو في حالة دوران في القناة و بحركات إدخال و إخراج مع تطبيق ضغط جانبي بسيط باتجاه الجدران حيث كان معيار التوقف عن استخدام المبرد هو الوصول إلى كامل الطول العامل وتأكيد النفوذية بمبرد K قياس #10

و تمت عملية الغسيل بهيبوكلوريت الصوديوم 3 ملم بتركيز 5.25% بعد كل مبرد مستخدم للمساعدة على إخراج البقايا من القناة الجذرية. بعد الانتهاء من إدخال المبرد الثلاثة وفق التسلسل المذكور غسّلت القناة و جففت بالأقماع الورقية (Alpha-dent) من أجل إزالة البقايا المتوضعة على جدران الأقبية الجذرية، وفي حال ظهور بقايا على المبرد أو على الأقماع الورقية تُعاد عملية إدخال المبرد الثلاثة مرة أخرى للحصول على تفريغ و تنظيف أفضل للقناة



الشكل رقم (16) يُظهر استعمال مبرد ProTaper R في تفريغ مواد الحشو القنوية

المجموعةُ الثانيةُ:

تمَّ استِخدامُ مَبَارِدِ التَّحْضِيرِ لِنِظَامِ Wave One لِتَفْرِغِ الْمَوَادِّ الْحَاشِيَةِ مِنَ الْأَقْنِيَةِ الْجَذَرِيَّةِ وَ ذَلِكَ حَسَبَ تَعْلِيمَاتِ الشَّرِكَةِ الْمُصْنَعَةِ حَيْثُ اسْتُخْدِمَ الْجِهَازُ الَّذِي يَعْمَلُ بِالْحَرَكََةِ التَّبَادُلِيَةِ VDW.Silver مِنَ شَرِكَةِ (VDW, Munich, Germany) **شكل (17)**



الشَّكْلُ رَقْم (17) يُبَيِّنُ جِهَازَ VDW.Silver حَيْثُ تَمَّ ضَبْطُهُ عَلَى إِعْدَادَاتِ نِظَامِ Wave One

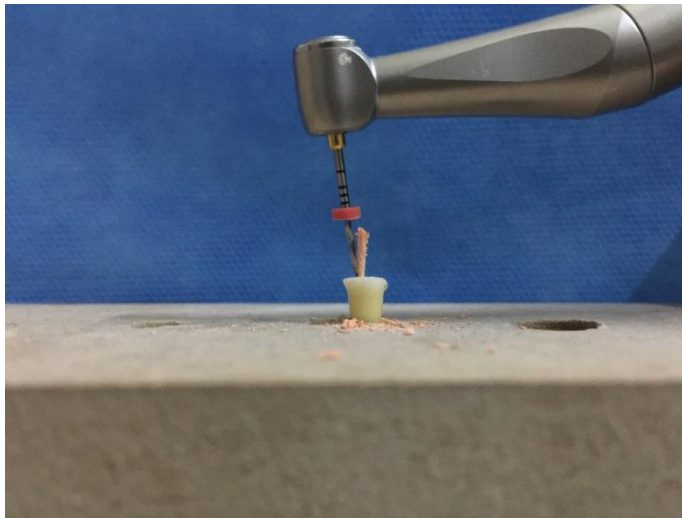
يَحْتَوِي النِّظَامُ عَلَى ثَلَاثَةِ مَبَارِدٍ بِقِيَاسَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ: **شكل (18)**

- صَغِيرُ Small رَأْسُ الْأَدَاةِ بِقِيَاسِ 21, وَ اسْتِدْقَاقُ 0.06
- أَسَاسِي Primary رَأْسُ الْأَدَاةِ بِقِيَاسِ 25, وَ اسْتِدْقَاقُ 0.08
- كَبِيرُ large رَأْسُ الْأَدَاةِ بِقِيَاسِ 40, وَ اسْتِدْقَاقُ 0.08



الشَّكْل رَقْم (18) يُظْهِرُ مَبَارِدَ Wave One مِنْ شَرِكَةِ Dentsply الْمُسْتَخْدَمَةَ فِي الْبَحْثِ

تَمَّ صَبْطُ بَرْنَامِجِ الْجِهَازِ عَلَى زَاوِيَّةِ دَوَّرَانٍ وَ سُرْعَةِ دَوَّرَانٍ حَسَبَ تَعْلِيمَاتِ الشَّرِكَةِ الْمُصَنِّعَةِ،
حَيْثُ اسْتُخْدِمَ الْمِبْرَدُ بِحَرَكَاتٍ إِدْخَالٍ وَ إِخْرَاجٍ مَعَ تَطْبِيقِ صَغِطٍ دُرُويٍّ بِالْحَدِّ الْأَدْنَى ثُمَّ يُسْحَبُ
الْمِبْرَدُ وَ يُنْظَفُ بِقِطْعَةٍ مِنَ الشَّاشِ مِنْ مَوَادِّ الْحَشْوِ الَّتِي يُمَكِّنُ أَنْ تَظَلَّ مُلتَصِقَةً بِهِ عِنْدَ خُرُوجِهِ
مِنَ الْقَنَاءِ. شَكْل (19)



الشَّكْل رَقْم (19) يُبَيِّنُ اسْتِخْدَامَ مَبَارِدِ Wave One فِي عَمَلِيَّةِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ

تمّ الالتزام بالقواعد التالية عند استخدام المبرّد في إعادة المعالجة القنوية و ذلك لِكلا النظامين المستخدمين:

- تطبيق عملية الغسل و الإرواء بمقدار 3 مل من محلول هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25% بين كل مبرد و آخر.
- التقيد بتعليمات الشركات المصنعة فيما يتعلق بسرعة الدوران و العزم.
- تعتبر عملية إعادة المعالجة كاملة عندما يصل المبرد قياس 10# إلى كامل الطول العامل مع عدم وجود أي بقايا كوتابيركا أو معجون حشو على سطح المبرد.

2-3-1: تصميم حامل الأسنان المخبري من أجل إعادة المعالجة اللبية

يتم تثبيت كل سنّ من أسنان عينة الدراسة ضمن حامل خاص صمم خصيصاً لهذا البحث يسمح بنقل حركة المبرّد والأدوات المطبقة على السنّ بصورة صحيحة دون ضياع السرعة أو العزم المضبوط على جهاز التحضير الآلي، حيث تمّ استخدام هذا الحامل لتحضير الأسنان قبل حشوها باستخدام نظام MTwo و تمّ استخدامه أيضاً لتفريغ الأقنية من مواد الحشو القنوية باستخدام مبرّد كلاً المجموعتين، إذ قمنا بتصميم حامل يتألف من هيكل خشبي شكل (20) تتوسطه قطعة خشبية فيها عدّة ثقب لتتناسب مع حجم الجذر المراد تحضيره و القيام بتفريغ مواد الحشو بداخله حيث يسمح بتثبيت السنّ ضمن الثقب المناسب ليتشكّل لدينا:



الشكل رقم (20) يبيّن حامل الأسنان المخبري

فوق القطعة الخشبية:

يظهر فيها القسم التاجي من الجذر المراد إعادة معالجتها و قد نُبِتَ إلى القطعة الخشبية بشكل مُحكَمٍ بالزاتيج المركَّب Composite Resin ضمن إحدى الثقوب آينة الذكر لمنع نفوذ أية مادة حشو تزال خلال مراحل إعادة المعالجة اللبّية عبر هذا الثقب. كما أن وضع السن بهذه الطريقة يؤمن ساحة عمل مريحة تسمح بتداخل سلس لمختلف أدوات إعادة المعالجة اللبّية، كما يتضمّن هذا القسم مكان استناد جيّد للأصابع خلال العمل.

أسفل القطعة الخشبية:

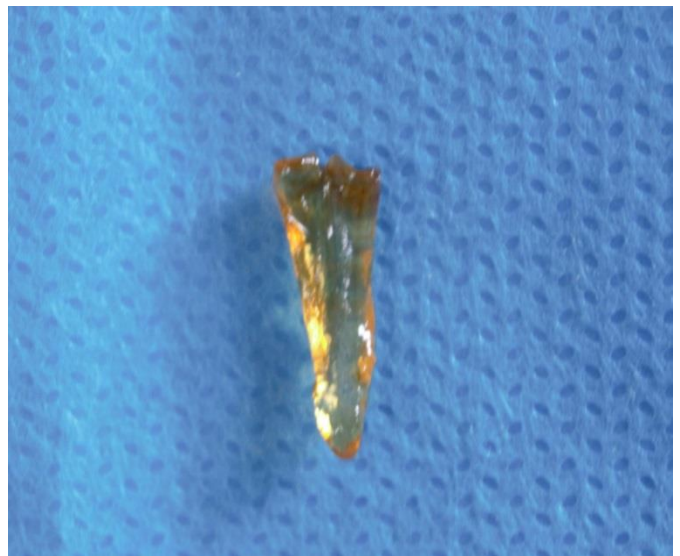
و هو عبارة عن حجرة يوجد في أرضها (إلى الأسفل من النهاية الذروية للجذر) قطعة بلاستيكية متحركة مستطيلة الشكل ذات حواف قليلة الارتفاع لها أبعاد الحجرة السفلية تقريباً تسمح بجمع كل مواد الحشو المندفعة من الثقب الذروية خلال مرحلة إزالة حشوة القناة الجذرية ليتم وزنها لاحقاً.

3-3-2: طريقة تشيفيف الأسنان (Schirrmeister et al., 2006b)

بعد الانتهاء من عملية تفريغ الأفضية الجذرية تم تقييم النتائج باتّباع تقنية تشيفيف الأسنان

Transparent Teeth Technic حيث تم:

- 1- خسف الأملاح المعدنية وذلك بوضعها في محلول حمض كلور الماء 5 % لمدة 3 أيام، مع مراعاة تبديل المحلول كل 24 ساعة، و تحريك الأسنان المغمورة في الحمض على الأقل 3 مرات في اليوم، وعدم وضع عدد كبير من الأسنان في نفس الوقت معاً.
- 2- يتم غمر الأسنان جيداً بالماء لمدة 12 ساعة لإزالة آثار الحمض.
- 3- توضع الأسنان في محاليل ذات تراكيز متصاعدة من الكحول الإيثيلي لمدة 4 ساعات لكل تركيز بدءاً من 75 % ثم 85 % ثم 96 % ثم 100 %
- 4- ثم تُغمر الأسنان في محلول سالييلات الميتيل لتخرج الأسنان بعد ذلك شفافة تماماً. شكل (21)، شكل (22)





شكل رقم (21) يُبين عملية تشييف الأسنان لبعض أسنان عيّنة ProTaper R





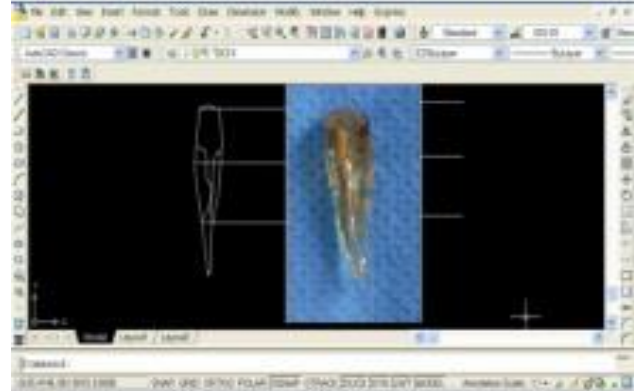
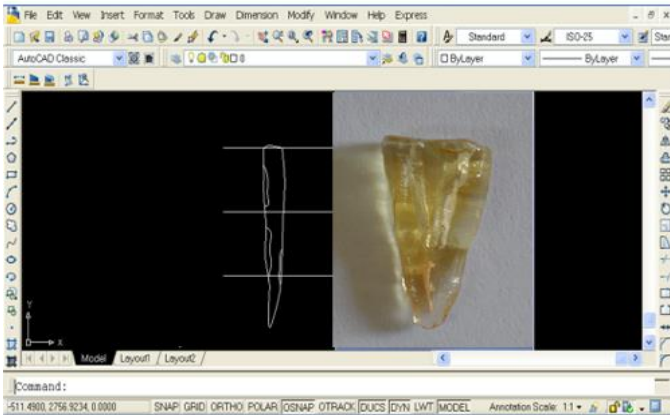
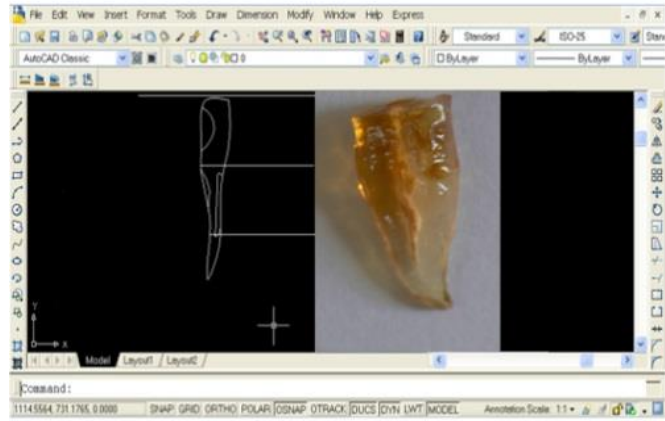
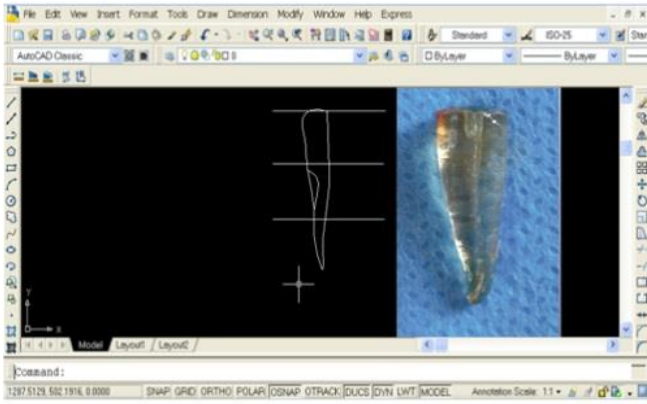
الشكل رقم (22) يُبَيِّنُ عَمَلِيَّةَ التَّشْفِيفِ لِبَعْضِ أَسْنَانِ عَيِّنَةِ Wave One

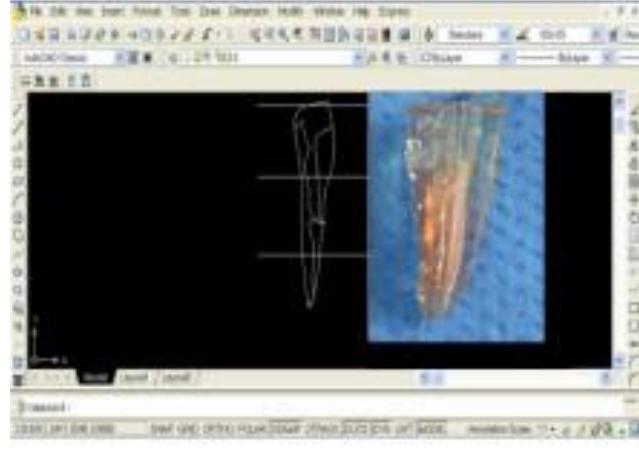
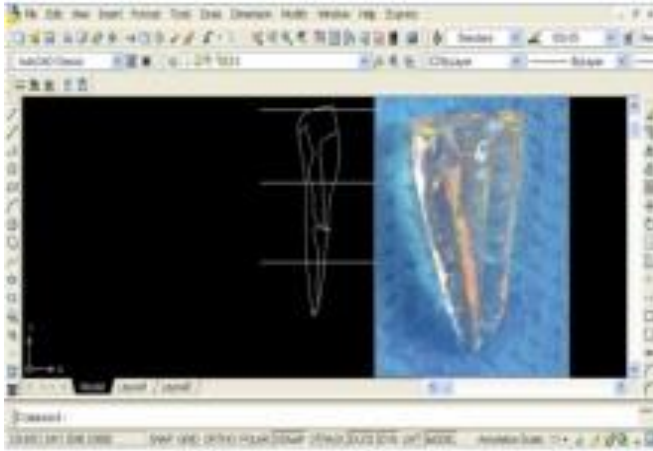
2-4: تَسْجِيلُ النَّتَائِجِ فِي الدِّرَاسَةِ الْمِخْبَرِيَّةِ

2-4-1: تَقْيِيمُ مَا تَبَقِيَ مِنَ الْحَشْوَةِ الْقَنَوِيَّةِ فِي الْأَقْنِيَةِ الْجَذَرِيَّةِ

بَعْدَ إِزَالَةِ الْحَشْوَةِ الْقَنَوِيَّةِ مِنَ الْجُذُورِ وَ الْإِنْتِهَاءِ مِنَ عَمَلِيَّةِ تَشْفِيفِ الْأَسْنَانِ تَمَّتْ دِرَاسَةُ كُلِّ جَذْرِ حَيْثُ أُخْذَتْ صُورَةٌ لِلسِّنِّ بِوَاسِطَةِ كَامِيرَا رَقْمِيَّةِ (Canon, Powershot S45, Japan) وَ مِنْ ثَمَّ تَمَّتْ

مُعَالَجَتُهَا و دِرَاسَتُهَا بِاسْتِخْدَامِ بَرْنَامِجِ AutoCAD -2007/2008 حَيْثُ تَمَّ إِدْخَالُ الصُّورَةِ إِلَى بَرْنَامِجِ AutoCAD **شكل (23)** و تَحْدِيدُ الْفَرَاغِ الْقَنَوِيِّ بِأَدَاةِ تَحْدِيدِ خَاصَّةٍ مَوْجُودَةٍ بِالْبَرْنَامِجِ وَ تَمَّ تَقْسِيمُ الْجَذْرِ إِلَى ثَلَاثَةِ أَجْزَاءٍ وَحُسِبَتِ مَسَاحَةُ كُلِّ جُزْءٍ عَلَى حِدَةٍ بِالْمَلَم² وَ حُدِدَتِ بَقَايَا الْمَادَّةِ الْخَاشِيَةِ فِي كُلِّ جُزْءٍ وَتَمَّ حِسَابُ مَسَاحَتِهَا، وَمِنْ ثَمَّ تَمَّ تَحْدِيدُ نِسْبَةِ الْبَقَايَا فِي كُلِّ جُزْءٍ، وَ بِجَمْعِ مَسَاحَاتِ الْأَجْزَاءِ وَ جَمْعِ مَسَاحَاتِ الْبَقَايَا حَصَلْنَا عَلَى نِسْبَةِ الْبَقَايَا فِي الْقَنَاةِ كَامِلَةً.





الشكل رقم (23) يُظهر كيفية استخدام برنامج AutoCAD في البحث

2-4-2: وزن مَوَادّ الحشو المندفعة عبر الدّوّرة

بعد جمع البُرادة المندفعة من الثقبَة الدّروية للجذر نَقُومُ بِوَضْعِهَا بِفُرْنٍ حَرَارِيٍّ بِدَرَجَةِ حَرَارَةٍ 140 دَرَجَةِ مِئْوِيَّةٍ لِمُدَّةٍ 5 سَاعَاتٍ وَ ذَلِكَ لِضَمَانِ تَبَخَّرِ مَحْلُولِ الإِرْوَاءِ وَ مِنْ ثَمَّ تَمَّتْ عَمَلِيَّةُ وَزَنِ البُرادة المندفعة (Silva et al., 2014) وَ ذَلِكَ بِأَنِ اسْتُخْدِمَ مِيزَانٌ مِخْبَرِيٌّ حَسَّاسٌ - مَوْجُودٌ فِي قِسمِ التَّشْرِيحِ المَرَضِيِّ فِي كُليَّةِ طِبِّ الأَسْنَانِ جَامِعَةِ دِمَشقٍ - دُو دَقَّةً 10⁻⁴ (Sartorius, AG, Göttingen, Niedersachsen, Deutschland) **شكل (24)** لِمَعْرِفَةِ كَمِيَّةِ مَوَادّ الحشو المندفعة عبر الثقبَة الدّروية خِلَالَ مَرَحَلَةِ تَفْرِيعِ القَنَاةِ وَ قَدْ تَمَّ جَمْعُهَا بِمُسَاعَدَةِ حَامِلِ الأَسْنَانِ المِخْبَرِيِّ وَذَلِكَ مِنْ خِلَالِ تَسْجِيلِ وَزَنِ القِطْعَةِ البلاستيكية قَبْلَ البَدْءِ بِإِعَادَةِ المَعَالَجَةِ اللَّبَنِيَّةِ لِكُلِّ سِنٍّ (قَبْلَ مَرَحَلَةِ تَفْرِيعِ القَنَاةِ الجَذَرِيَّةِ)، وَ وَزْنُهَا بَعْدَ إِخْرَاجِهَا بِجَذْرِ مِنْ مَكَانِهَا ضِمْنَ الحُجْرَةِ السَّفْلِيَّةِ لِلحَامِلِ مَعَ مَا تَحْمِلُهُ مِنْ فَضَلَاتٍ (مَوَادّ الحشو) **شكل (25)** عَقِبَ انْتِهَاءِ تَفْرِيعِ القَنَاةِ ، وَ حِسَابِ الفَرْقِ بَيْنَهُمَا فَيَكُونُ هُوَ الَّذِي يُمَثِّلُ الوَزنَ الصَّافِي لِمَوَادّ الحشو المندفعة عبر الثقبَة الدّروية.



الشَّكْلُ رَقْم (24) يُبَيِّنُ الْمِيزَانَ الْمَخْبَرِيَّ الْحَسَّاسَ الْمُسْتَخْدَمَ فِي الْبَحْثِ



الشَّكْلُ رَقْم (25) يُبَيِّنُ شَكْلَ الْبُرَادَةِ الْمُنْدَفِعَةِ مِنَ النِّهَائِيَّةِ الذَّرَوِيَّةِ خِلَالَ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ

3-4-2: مُدَّةُ الْوُضُوعِ إِلَى الطَّوْلِ الْعَامِلِ

تَمَّ اسْتِخْدَامُ نَفْسِ الْمُؤَقِّتِ الزَّمَنِيِّ stopwatch لِجِهَازِ مُوَبَايِلَ (iPhone 6S+, Apple, USA) شَكْل (26) لِكُلِّ الْمَبَارِدِ لِتَسْجِيلِ الْمُدَّةِ اللَّازِمَةِ لِلْوُضُوعِ إِلَى الطَّوْلِ الْعَامِلِ بَدَءاً مِنْ لَحْظَةِ اسْتِخْدَامِ الْأَدَوَاتِ فِي أَيِّ نِظَامٍ وَ حَتَّى تَأْكِيدِ نُقُوضِ مِبرِد K قِيَاسِ

#10 عَبَرِ النَّقْبَةَ الذَّرَوِيَّةَ مَعَ الْعِلْمِ أَنَّ ذَلِكَ الْوَقْتُ لَمْ يَكُنْ مُتَضَمِّناً زَمَنَ التَّعَامُلِ مَعَ الْأَدَوَاتِ وَ زَمَنَ تَبْدِيلِ الْمَبَارِدِ، حَيْثُ كُنَّا نُوَقِّفُ تَسْجِيلَ الْمُؤَقَّتِ الزَّمَنِيِّ عِنْدَ خُرُوجِ الْمِبْرَدِ مِنَ الْقَنَاةِ وَ عِنْدَ الْحَاجَةِ لِتَبْدِيلِ الْمَبَارِدِ.



الشكل رقم (26) يُظهِرُ كَيْفِيَّةَ تَسْجِيلِ الْوَقْتِ الْإِلَازِمِ لِلْوُصُولِ إِلَى كَامِلِ الطُّوْلِ الْعَامِلِ

البَابُ الثَّالِثُ

النَّاتِجُ

Results

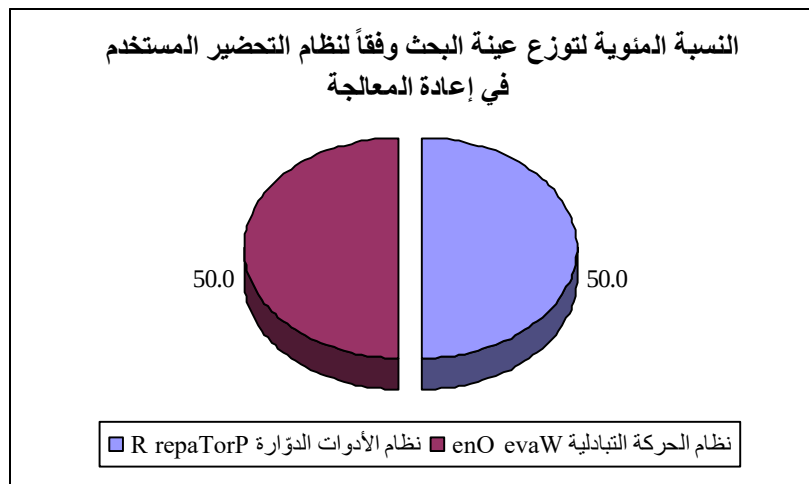
3-1 وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 50 سنًا بشرية وحيدة الجذر و وحيدة القناة ولم تخضع لمعالجة قنوية سابقة وذات جذر مستقيم أو لا يتجاوز انحناؤه 20 درجة، ولم يكن في أي منها امتصاص داخلي أو خارجي في الجذر، كانت جميعها ذات ذرى مكتملة وغير ممتصة، وكانت الأسنان في عينة البحث مقسمة إلى مجموعتين رئيسيتين اثنتين متساويتين وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة (نظام الأدوات الدوارة ProTaper R، نظام الحركة التبادلية Wave One) وكان توزع الأسنان في عينة البحث وفق نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة كما يلي:

توزع عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة:

جدول رقم (3) يبين توزع عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة

النسبة المئوية	عدد الأسنان	نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة
50.0	25	نظام الأدوات الدوارة ProTaper R
50.0	25	نظام الحركة التبادلية Wave One
100	50	المجموع



مخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

3-2 الدراسة الإحصائية التحليلية:

تمت مراقبة وجود البقايا وتم تحديد درجة نظافة القناة الجذرية في كل من الثلث التاجي و الثلث المتوسط و الثلث الذروي وفي القناة الجذرية عموماً وتم قياس و حساب كل من وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالميلغرام) و معدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية (%) ومدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) كما تم تحديد درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz لكل قناة في كل سن من الأسنان المدروسة في عينة البحث.

وقد تم إعطاء كل درجة من درجات نظافة القناة الجذرية و درجات كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz قيمة متزايدة تصاعدياً وفقاً لشدة المتغير المدروس كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (4) يبين الدرجات المعتمدة لكل من نظافة القناة الجذرية وكمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz والقيمة الموافقة المعطاة لكل درجة.

القيمة الموافقة المعطاة	درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz	درجة نظافة القناة الجذرية
0	لا توجد حشوة قنوية جذرية	يوجد كمية كبيرة من الكوتابيركا
1	يوجد من 1-3 قطع صغيرة من الحشوة القنوية بطول أقل من 2 ملم	يوجد كمية متوسطة من الكوتابيركا
2	يوجد أكثر من 3 قطع صغيرة من الحشوة القنوية بطول أقل من 2 ملم	يوجد كمية قليلة من الكوتابيركا
3	يوجد قطعة صغيرة من الحشوة القنوية الجذرية بطول أكبر من 2 ملم	لا يوجد بقايا
4	يوجد حشوة قنوية جذرية بطول أكبر من 5 ملم	-
5	يوجد قطع متعددة من الحشوة القنوية بطول أكبر من 2 ملم	

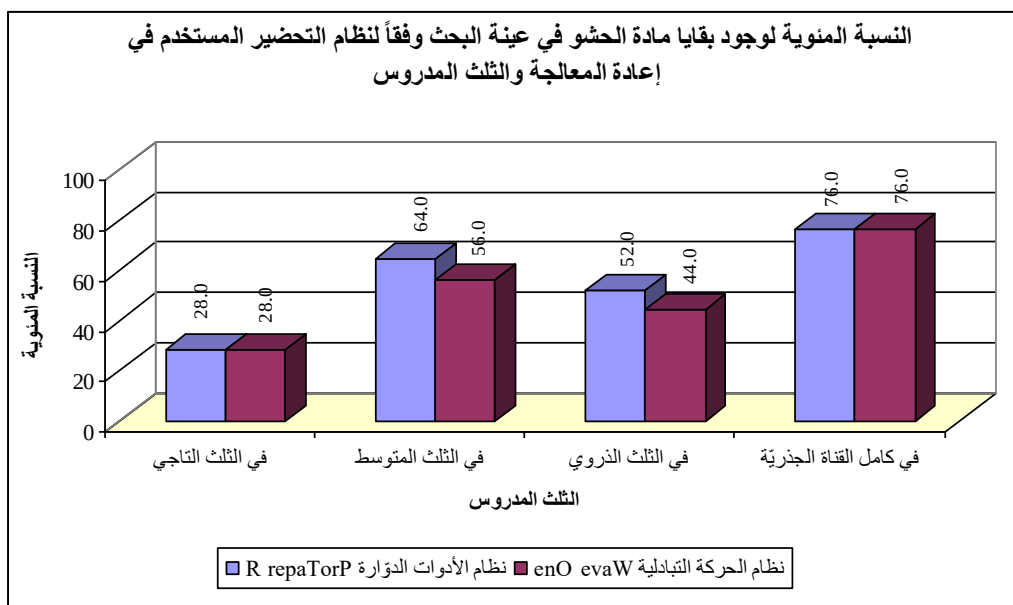
ثم تمت دراسة تأثير نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة في قيم كل من المتغيرات المقاسة و المحسوبة، كما تمت دراسة العلاقة بين المتغيرات المدروسة في عينة البحث وكانت نتائج التحليل كما يلي:

3-2-1: دراسة وجود بقايا مادة الحشو

← نتائج تحديد وجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والتلث المدروس:

جدول رقم (5) يبين نتائج تحديد وجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والتلث المدروس

النسبة المئوية			عدد الأسنان			نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة	التلث المدروس
المجموع	توجد بقايا لمادة الحشو	لا توجد بقايا لمادة الحشو	المجموع	توجد بقايا لمادة الحشو	لا توجد بقايا لمادة الحشو		
100	28.0	72.0	25	7	18	نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R	التلث التاجي
100	28.0	72.0	25	7	18	نظام الحركة التبادلية Wave One	
100	64.0	36.0	25	16	9	نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R	التلث المتوسط
100	56.0	44.0	25	14	11	نظام الحركة التبادلية Wave One	
100	52.0	48.0	25	13	12	نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R	التلث الذروي
100	44.0	56.0	25	11	14	نظام الحركة التبادلية Wave One	
100	76.0	24.0	25	19	6	نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R	كامل القناة
100	76.0	24.0	25	19	6	نظام الحركة التبادلية Wave One	



مخطط رقم (2) يمثل النسبة المئوية لوجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والتلث المدروس.

◀ دراسة تأثير نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة في وجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً للثلث المدروس:

تم إجراء اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود بقايا مادة الحشو بين

مجموعة نظام الأدوات الدوارة R ProTaper ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One

في عينة البحث، وذلك وفقاً للثلث المدروس كما يلي:

نتائج اختبار كاي مربع:

جدول رقم (6) يُبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود بقايا مادة الحشو بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث، وذلك وفقاً للثلاث المدروس

المتغيران المدروسان = وجود بقايا مادة الحشو × نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة					
الثلاث المدروس	عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الثلاث التاجي	50	0	1	1.000	لا توجد فروق دالة
الثلاث المتوسط	50	0.333	1	0.564	لا توجد فروق دالة
الثلاث الذروي	50	0.321	1	0.571	لا توجد فروق دالة
كامل القناة	50	0	1	1.000	لا توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان الثلاث المدروس وفي كامل القناة عموماً، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات وجود بقايا مادة الحشو بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One، وذلك مهما كان الثلاث المدروس وفي كامل القناة عموماً في عينة البحث.

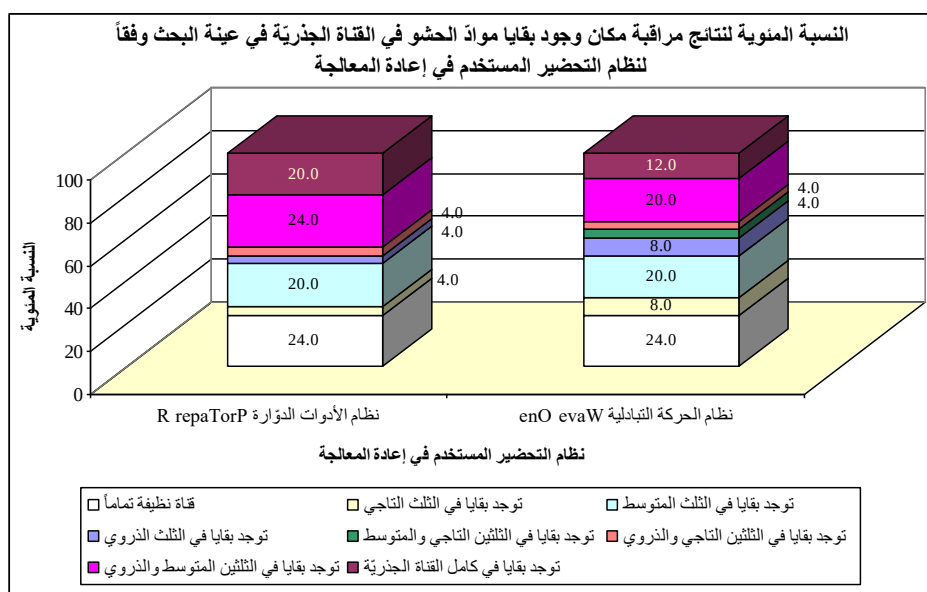
2-2-3: دراسة أماكن وجود بقايا مادة الحشو

← نتائج تحديد أماكن وجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة:

جدول رقم (7) يُبين نتائج تحديد أماكن وجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة

النسبة المئوية		عدد الأسنان		أماكن وجود بقايا مادة الحشو
نظام الحركة التبادلية Wave One	نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	نظام الحركة التبادلية Wave One	نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	
24.0	24.0	6	6	قناة نظيفة تماماً
8.0	4.0	2	1	توجد بقايا في الثلاث التاجي
20.0	20.0	5	5	توجد بقايا في الثلاث المتوسط

النسبة المئوية		عدد الأسنان		أماكن وجود بقايا مادة الحشو
نظام الحركة التبادلية Wave One	نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R	نظام الحركة التبادلية Wave One	نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R	
8.0	4.0	2	1	توجد بقايا في الثلث الذروي
4.0	0	1	0	توجد بقايا في الثلثين التاجي والمتوسط
4.0	4.0	1	1	توجد بقايا في الثلثين التاجي والذروي
20.0	24.0	5	6	توجد بقايا في الثلثين المتوسط والذروي
12.0	20.0	3	5	توجد بقايا في كامل القناة الجذرية
100	100	25	25	المجموع



مخطط رقم (3) يمثل النسبة المئوية لأماكن وجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

دراسة تأثير نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة في أماكن وجود بقايا مادة الحشو في عينة البحث:

تم إجراء اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تراكبات أماكن وجود بقايا مادة الحشو بين مجموعة نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث كما يلي:

نتائج اختبار كاي مربع:

جدول رقم (8) يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات أماكن وجود بقايا مادة الحشو بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث.

المتغيران المدروسان = أماكن وجود بقايا مادة الحشو × نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة				
عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
50	2.258	7	0.944	لا توجد فروق دالة

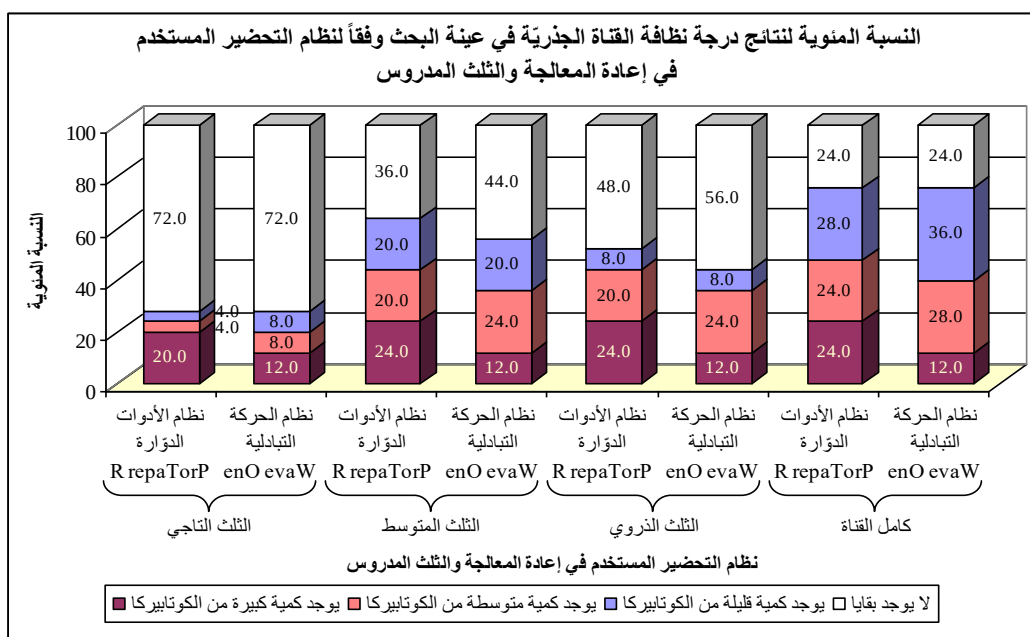
يلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات أماكن وجود بقايا مادة الحشو بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث.

3-2-3: دراسة درجة نظافة القناة الجذرية

← نتائج تحديد درجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والثلاث المدروس:

جدول رقم (9) يُبين نتائج تحديد درجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والثلاث المدروس.

النسبة المئوية					عدد الأسنان					نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة	الثلاث المدروس
المجموع	لا يوجد بقايا	يوجد كمية قليلة من الكوتابيركا	يوجد كمية متوسطة من الكوتابيركا	يوجد كمية كبيرة من الكوتابيركا	المجموع	لا يوجد بقايا	يوجد كمية قليلة من الكوتابيركا	يوجد كمية متوسطة من الكوتابيركا	يوجد كمية كبيرة من الكوتابيركا		
100	72.0	4.0	4.0	20.0	25	18	1	1	5	ProTaper R	الثلاث الناجي
100	72.0	8.0	8.0	12.0	25	18	2	2	3	Wave One	
100	36.0	20.0	20.0	24.0	25	9	5	5	6	ProTaper R	الثلاث المتوسط
100	44.0	20.0	24.0	12.0	25	11	5	6	3	Wave One	
100	48.0	8.0	20.0	24.0	25	12	2	5	6	ProTaper R	الثلاث الذروي
100	56.0	8.0	24.0	12.0	25	14	2	6	3	Wave One	
100	24.0	28.0	24.0	24.0	25	6	7	6	6	ProTaper R	كامل القناة
100	24.0	36.0	28.0	12.0	25	6	9	7	3	Wave One	



مخطط رقم (4) يمثل النسبة المئوية لدرجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والثلاث المدروس.

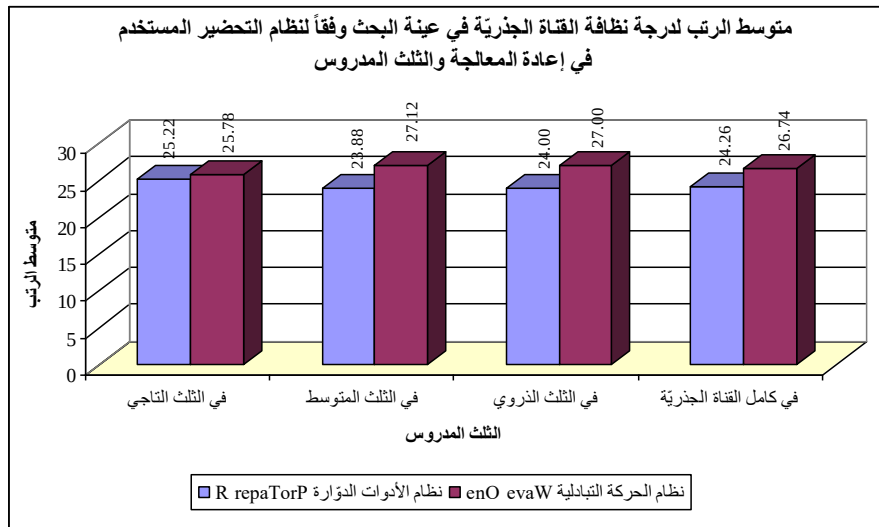
دراسة تأثير نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة في درجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً للثلاث المدروس:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة نظافة القناة الجذرية بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث، وذلك وفقاً للثلاث المدروس كما يلي:

إحصاءات الترتيب:

جدول رقم (10) يبين متوسط الترتيب لدرجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والثلث المدروس.

المتغير المدروس = درجة نظافة القناة			
الثلث المدروس	نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة	عدد الأسنان	متوسط الترتيب
الثلث التاجي	نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	25	25.22
	نظام الحركة التبادلية Wave One	25	25.78
الثلث المتوسط	نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	25	23.88
	نظام الحركة التبادلية Wave One	25	27.12
الثلث الذروي	نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	25	24.00
	نظام الحركة التبادلية Wave One	25	27.00
كامل القناة	نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	25	24.26
	نظام الحركة التبادلية Wave One	25	26.74



مخطط رقم (5) يمثل متوسط الترتيب لدرجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة والثلث المدروس.

نتائج اختبار Mann-Whitney U:

جدول رقم (11) يُبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة نظافة القناة الجذرية بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث، وذلك وفقاً للثلاث المدروس.

المتغير المدروس = درجة نظافة القناة الجذرية			
الثلاث المدروس	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الثلاث التاجي	305.5	0.863	لا توجد فروق دالة
الثلاث المتوسط	272.0	0.411	لا توجد فروق دالة
الثلاث الدروي	275.0	0.428	لا توجد فروق دالة
كامل القناة	281.5	0.533	لا توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان الثلاث المدروس وفي كامل القناة عموماً، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة نظافة القناة الجذرية بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One، وذلك مهما كان الثلاث المدروس وفي كامل القناة عموماً في عينة البحث.

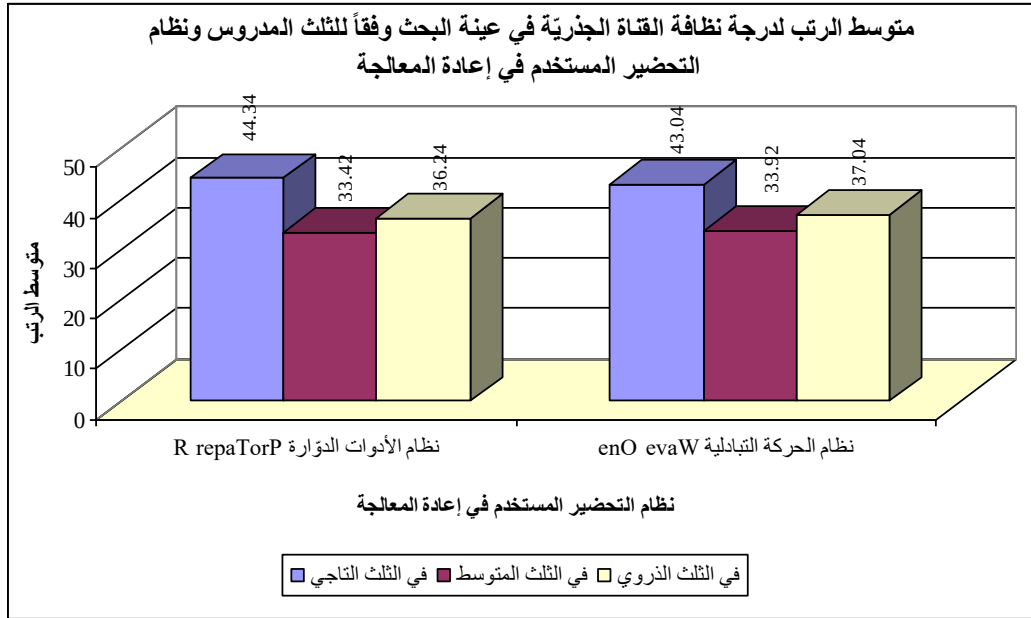
دراسة تأثير الثلاث المدروس في درجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة:

تم إجراء اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة نظافة القناة الجذرية بين مجموعات الثلاث المدروس (الثلاث التاجي، الثلاث المتوسط، الثلاث الدروي) في عينة البحث، وذلك وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة كما يلي:

إحصاءات الرتب:

جدول رقم (12) يبين متوسط الرتب لدرجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً للثلاث المدروس ونظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

المتغير المدروس = درجة نظافة القناة			
نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة	الثلاث المدروس	عدد الأسنان	متوسط الرتب
نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	الثلاث التاجي	25	44.34
	الثلاث المتوسط	25	33.42
	الثلاث الذروي	25	36.24
نظام الحركة التبادلية Wave One	الثلاث التاجي	25	43.04
	الثلاث المتوسط	25	33.92
	الثلاث الذروي	25	37.04



مخطط رقم (6) يمثل متوسط الرتب لدرجة نظافة القناة الجذرية في عينة البحث وفقاً للثلاث المدروس ونظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

نتائج اختبار Kruskal-Wallis:

جدول رقم (13) يبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة نظافة القناة الجذرية بين مجموعات الثلث المدروس (الثلث التاجي، الثلث المتوسط، الثلث الذروي) في عينة البحث، وذلك وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

المتغير المدروس = درجة نظافة القناة الجذرية				
نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	4.010	2	0.135	لا توجد فروق دالة
نظام الحركة التبادلية Wave One	2.821	2	0.244	لا توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة نظافة القناة الجذرية بين مجموعات الثلث المدروس (الثلث التاجي، الثلث المتوسط، الثلث الذروي) في كل من مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One على حدة في عينة البحث.

4-2-3: دراسة مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية

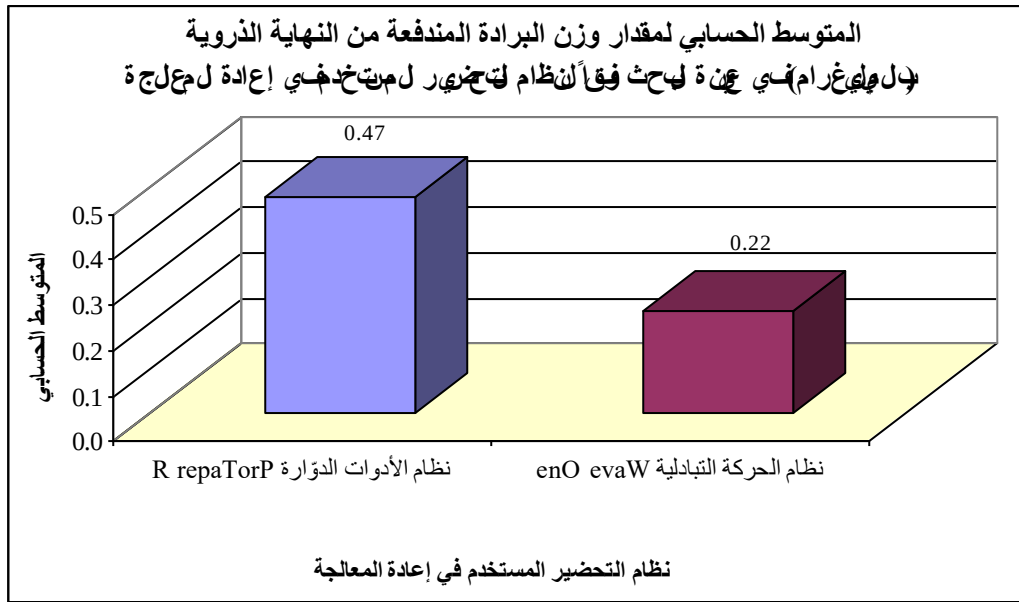
➤ دراسة تأثير نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة في مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية في عينة البحث:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام) بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث كما يلي:

إحصاءات وصفية:

جدول رقم (14) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

المتغير المدروس = مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام)					
نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى / الحد الأعلى
نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	25	0.47	0.20	0.04	0.22 / 0.87
نظام الحركة التبادلية Wave One	25	0.22	0.11	0.02	0.08 / 0.49



مخطط رقم (7) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (15) يُبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام) بين مجموعة نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث

المتغير المدروس = مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام)					
قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
5.622	48	0.25	0.04	0.000	توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام) بين مجموعة نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث، وبما أنّ الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين موجبة نستنتج أنّ قيم مقدار وزن البرادة المندفعة من النهاية الذروية (بالمليغرام) في مجموعة نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R كانت أكبر منها في مجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث.

3-2-5: دراسة معدل بقايا موادّ الحشو في القناة الجذرية

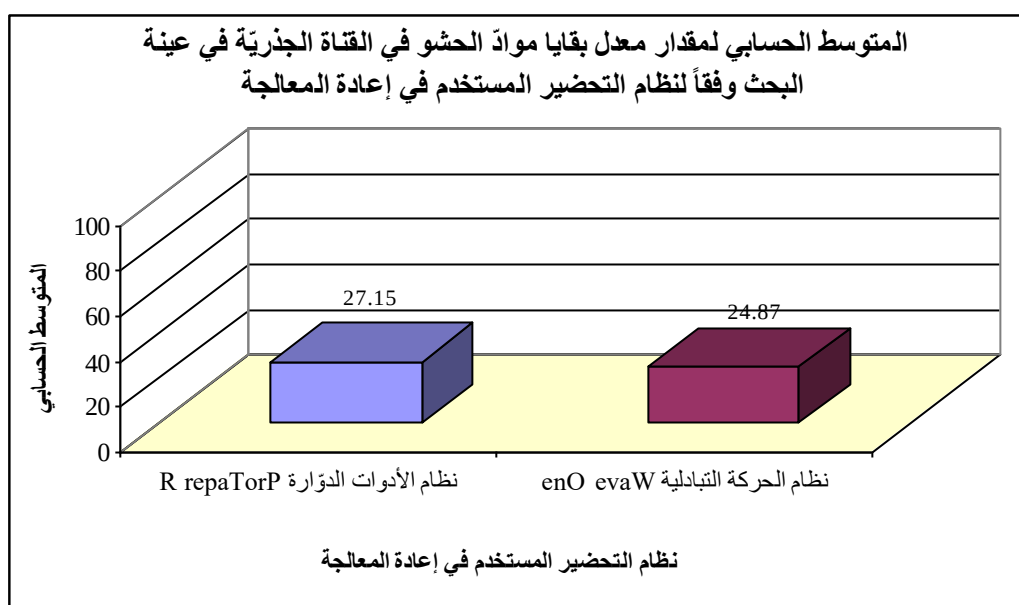
◀ دراسة تأثير نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة في معدل بقايا موادّ الحشو في القناة الجذرية في عينة البحث:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط معدل بقايا موادّ الحشو في القناة الجذرية (%) بين مجموعة نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث كما يلي:

إحصاءات وصفية:

جدول رقم (16) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم معدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية (%) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

المتغير المدروس = معدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية (%)						
نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	25	27.15	23.62	4.72	0	65.7
نظام الحركة التبادلية Wave One	25	24.87	22.80	4.56	0	77.65



مخطط رقم (8) يمثل المتوسط الحسابي لمعدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية (%) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (17) يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط معدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية (%) بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث.

المتغير المدروس = معدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية (%)					
قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
0.347	48	2.28	6.57	0.730	لا توجد فروق ذات دلالة

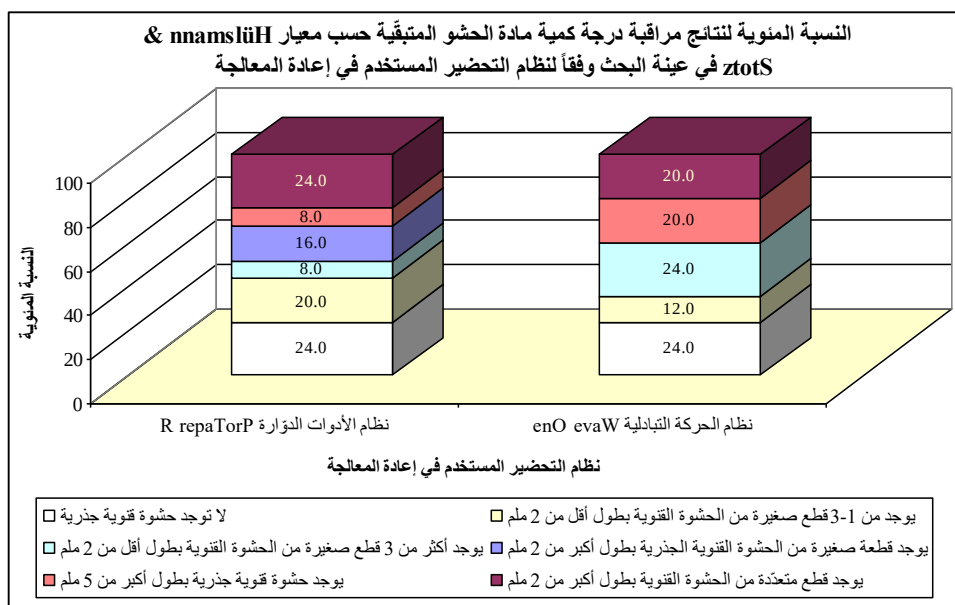
يلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط معدل بقايا مواد الحشو في القناة الجذرية (%) بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث.

6-2-3: دراسة درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz

← نتائج تحديد درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة:

جدول رقم (18) يبين نتائج تحديد درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

النسبة المئوية							عدد الأسنان							نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة
المجموع	يوجد قطع متعددة من الحشوة القنوية بطول أكبر من 2 ملم	يوجد حشوة قنوية جذرية بطول أكبر من 5 ملم	يوجد قطعة صغيرة من الحشوة القنوية الجذرية بطول أكبر من 2 ملم	يوجد أكثر من 3 قطع صغيرة من الحشوة القنوية بطول أقل من 2 ملم	يوجد من 1-3 قطع صغيرة من الحشوة القنوية بطول أقل من 2 ملم	لا توجد حشوة قنوية جذرية	المجموع	يوجد قطع متعددة من الحشوة القنوية بطول أكبر من 2 ملم	يوجد حشوة قنوية جذرية بطول أكبر من 5 ملم	يوجد قطعة صغيرة من الحشوة القنوية الجذرية بطول أكبر من 2 ملم	يوجد أكثر من 3 قطع صغيرة من الحشوة القنوية بطول أقل من 2 ملم	يوجد من 1-3 قطع صغيرة من الحشوة القنوية بطول أقل من 2 ملم	لا توجد حشوة قنوية جذرية	
100	24.0	8.0	16.0	8.0	20.0	24.0	25	6	2	4	2	5	6	نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R
100	20.0	20.0	0	24.0	12.0	24.0	25	5	5	0	6	3	6	نظام الحركة التبادلية Wave One



مخطط رقم (9) يمثل النسبة المئوية لدرجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

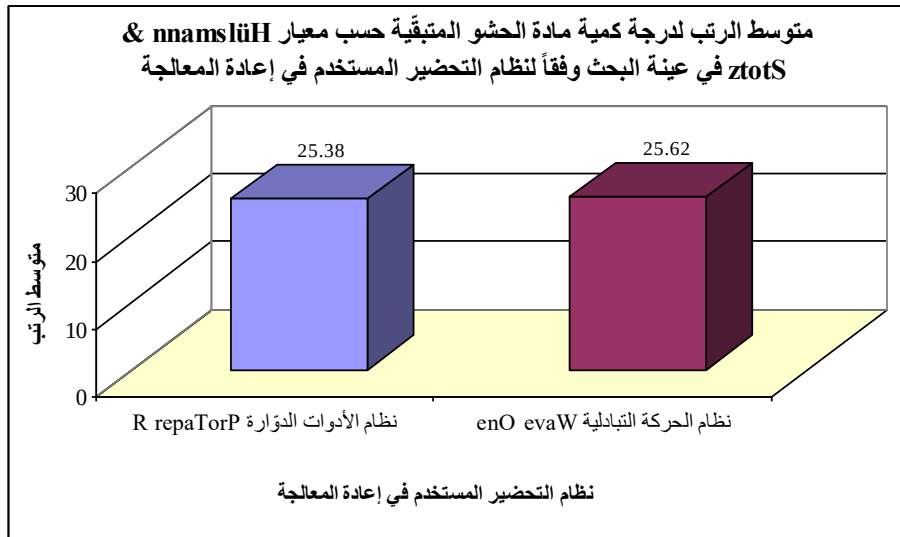
◀ دراسة تأثير نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة في درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz في عينة البحث:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz بين مجموعة نظام الأدوات الدوارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث كما يلي:

إحصاءات الترتيب:

جدول رقم (19) يُبين متوسط الترتيب لدرجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

المتغير المدروس = درجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz		
متوسط الترتيب	عدد الأسنان	نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة
25.38	25	نظام الأدوات الدوارة ProTaper R
25.62	25	نظام الحركة التبادلية Wave One



مخطط رقم (10) يمثل متوسط الترتيب لدرجة كمية مادة الحشو المتبقية حسب معيار Hülsmann & Stotz في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة

نتائج اختبار Mann-Whitney U:

جدول رقم (20) يُبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تَكَرّراتِ دَرَجَةِ كَمِيَةِ مَادَّةِ الحشو المُتَبَقِّيَةِ حَسَبَ مِيعَارِ Hülsmann & Stotz بَيْنَ مَجْمُوعَةِ نِظَامِ الأَدَوَاتِ الدَّوَّارَةِ ProTaper R ومَجْمُوعَةِ نِظَامِ الحَرَكَةِ التَّبادِلِيَةِ Wave One فِي عَيِّنَةِ البَحْثِ

المتغير المدروس = دَرَجَةُ كَمِيَةِ مَادَّةِ الحشو المُتَبَقِّيَةِ حَسَبَ مِيعَارِ Hülsmann & Stotz		
قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
309.5	0.953	لا توجد فروق دالة

يُلاحظُ فِي الجَدُولِ أعلاه أن قِيَمَةَ مُستَوَى الدَّلَالَةِ أكبرُ بِكَثِيرٍ مِنْ القِيَمَةِ 0.05، أي أنه عِنْدَ مُستَوَى النِّقَةِ 95% لا تُوجدُ فُرُوقٌ ذاتُ دَلَالَةٍ إحصائيةٍ فِي تَكَرّراتِ دَرَجَةِ كَمِيَةِ مَادَّةِ الحشو المُتَبَقِّيَةِ حَسَبَ مِيعَارِ Hülsmann & Stotz بَيْنَ مَجْمُوعَةِ نِظَامِ الأَدَوَاتِ الدَّوَّارَةِ ProTaper R ومَجْمُوعَةِ نِظَامِ الحَرَكَةِ التَّبادِلِيَةِ Wave One فِي عَيِّنَةِ البَحْثِ.

7-2-3: دراسة مُدَّةِ الوُصُولِ إلى الطَّوْلِ العامِلِ

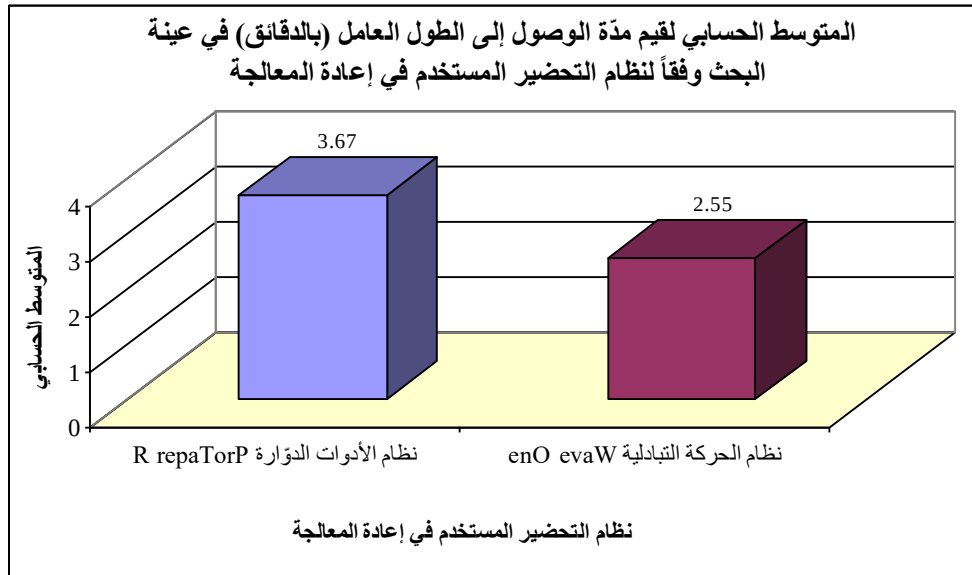
◀ دراسة تأثير نظام التحضير المُستخدَم فِي إعادة المعالجة فِي مُدَّةِ الوُصُولِ إلى الطَّوْلِ العامِلِ فِي عَيِّنَةِ البَحْثِ:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعَيِّنَاتِ المُستقلَّةِ لدراسة دلالة الفروق فِي مُتَوَسِّطِ مُدَّةِ الوُصُولِ إلى الطَّوْلِ العامِلِ (بالدقائق) بَيْنَ مَجْمُوعَةِ نِظَامِ الأَدَوَاتِ الدَّوَّارَةِ ProTaper R ومَجْمُوعَةِ نِظَامِ الحَرَكَةِ التَّبادِلِيَةِ Wave One فِي عَيِّنَةِ البَحْثِ كما يلي:

إحصاءات وصفية:

جدول رقم (21) يُبين المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري و الخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم مدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

المتغير المدروس = مدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق)						
نظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نظام الأدوات الدوارة ProTaper R	25	3.67	1.12	0.22	2.0	5.6
نظام الحركة التبادلية Wave One	25	2.55	0.81	0.16	1.4	4.0



مخطط رقم (11) يمثل المتوسط الحسابي لمدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) في عينة البحث وفقاً لنظام التحضير المستخدم في إعادة المعالجة.

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (22) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) بين مجموعة نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث

المتغير المدروس = مدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق)					
قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
4.051	48	1.12	0.28	0.000	توجد فروق دالة

يلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) بين مجموعة نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R ومجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين موجبة نستنتج أن قيم مدة الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) في مجموعة نظام الأدوات الدوّارة ProTaper R كانت أكبر منها في مجموعة نظام الحركة التبادلية Wave One في عينة البحث.

البَابُ الرَّابِعُ

المناقشة

Discussion

لقد حَقَّقَتِ المداواة اللَّبِيَّةُ قَفَرَاتٍ نَوَعِيَّةً فِي ظِلِّ التَّطَوُّرِ الَّذِي طَالَ مُخْتَلَفَ مَجَالَاتِ طِبِّ الأَسْنَانِ عُمُومًا.

و قد أَتَى هَذَا البَحْثُ لِمُنَاقَشَةِ تَطَوُّرِ أَنْظِمَةِ إِعَادَةِ المَعَالَجَةِ، حَيْثُ أَنَّ هُنَاكَ الكَثِيرَ مِنْهَا فِي أَيَّامِنَا الْحَالِيَّةِ مُصْنَعَةً مِنْ قَبْلِ عِدَّةِ شَرِكَاتٍ، وَ كُلِّ شَرِكَةٍ تَقُومُ بِإِنْتِاجِ النِّظَامِ الأَفْضَلِ مِنْ وَجْهَةٍ نَظَرِهَا وَ تَدَّعِي بِتَحْقِيقِهَا الكَمَالَ فِي مُنْتَجَاتِهَا، فَمِنْهَا الأَنْظِمَةُ ذَاتُ الحَرَكَةِ الدَّوَرَانِيَّةِ المُسْتَمِرَّةِ وَ مِنْهَا ذَاتُ الحَرَكَةِ التَّبَادُلِيَّةِ، حَيْثُ أَنَّ لِكُلِّ نِظَامٍ خَصَائِصَ يَتِمِّيزُ بِهَا عَنِ غَيْرِهِ مِنْ بَاقِي الأَنْظِمَةِ المَوْجُودَةِ، وَ إِنَّ تَطَوُّرَ خَلَائِطِ النِّيكِلِ تِتَانِيُومِ المُصْنَعَةِ وَ تَحَسَّنَ خَصَائِصِهَا أدَّى إِلَى ازْدِيَادِ الطَّلَبِ عَلَى الأَنْظِمَةِ المَصْنُوعَةِ مِنْهَا حَيْثُ أَصْبَحْنَا نَرَى هَذِهِ الأَنْظِمَةَ مَوْجُودَةً فِي عِيَادَاتِ الأَسْنَانِ التَّخْصِصِيَّةِ وَ العَامَّةِ.

تَمَيَّزَتِ هَذِهِ الأَنْظِمَةُ بالعَدِيدِ مِنَ الخَوَاصِّ الجَيِّدَةِ وَ الإِيجَابِيَّةِ مِنْهَا السَّرْعَةُ فِي إِنْجَازِ العَمَلِ وَ تَوْفِيرُ الجُهِدِ عَلَى الطَّبِيبِ بِالإِضَافَةِ إِلَى مُرُونَتِهَا الجَيِّدَةِ.

تُعْتَبَرُ إِزَالَةُ مَوَادِّ الحَشْوِ القَنَوِيَّةِ عَامِلًا هَامًا فِي سِيَاقِ إِعَادَةِ المَعَالَجَةِ لِأَنَّهَا تَسْمَحُ بِإِعَادَةِ تَحْضِيرِ القَنَاةِ وَ تَطْهِيرِهَا، وَ تُشَجِّعُ عَلَى العَمَلِ الفَعَّالِ لِلْمَبَارِدِ وَ وَضُولِ مَحْلُولِ الإِرْوَاءِ لِمَنَاطِقِ قَرِيبَةٍ مِنَ الذَّرْوَةِ (Roggendorf et al., 2010, de Azevêdo Rios et al., 2014),

(Somma et al., 2008, Takahashi et al., 2009)

وَإِنَّ إِحْدَى أَكْبَرَ الصَّعُوبَاتِ التَّقْنِيَّةِ الَّتِي تُوَاجِهُ المُمَارِسَ هِيَ الإِزَالَةُ الكَامِلَةُ لِلْمَادَّةِ الحَاشِيَةِ القَدِيمَةِ حَيْثُ تُشَكِّلُ هَذِهِ المَادَّةُ حَاجِزًا مِيكَانِيكِيًّا يَمْنَعُ حُدُوثَ التَّمَاسِ بَيْنَ سَوَائِلِ الإِرْوَاءِ وَ الضَّمَادَاتِ الدَّوَائِيَّةِ دَاخِلَ القَنَوِيَّةِ مَعَ جُدْرَانِ القَنَاةِ الجَذْرِيَّةِ (Barletta et al., 2007, Schirrmeister et al., 2006d)، وَعَلَى أَيْ حَالٍ فَإِنَّ إِزَالَةَ أَكْبَرَ كَمِيَّةٍ مُمَكِّنَةٍ مِنَ الأَقْمَاعِ وَ المَعَاجِينِ الحَاشِيَةِ مِنَ القَنَاةِ الجَذْرِيَّةِ يَبْدُو أَمْرًا أَساسِيًّا فِي الكَشْفِ عَنِ البَقَايَا النِّسِيجِيَّةِ المُتَمَوِّتَةِ أَوْ الجَرَائِمِ الَّتِي مِنَ المُمَكِّنِ أَنَّهَا سَتَكُونُ المَسْؤُولَةَ عَنِ حُدُوثِ الفَشْلِ. (Schirrmeister et al., 2006d)

تُعتبر عملية إزالة المواد الحاشية للقناة الجذرية في كثير من الحالات عملاً مُملاً و مُجهداً و مُستنزفاً للوقت و خاصة في حالات الأقنية المنحنية أو عندما تكون الحشوة القنوية مكثفة بشكل جيد، و قد أُستخدم لهذا الغرض العديد من الطرق و التقنيات فمنها الطرق الميكانيكية و الحرارية و الكيميائية أو المشاركة بينها (Hassanloo et al., 2007)

لذلك فإن ظهور الأنظمة التي تعتمد على استخدام مبردٍ وحيدٍ لكامل القناة الجذرية (Single File) أحدثت فقرة نوعية في اختصاص المداواة اللبية بشكل عام و إعادة المعالجة القنوية بشكل خاص، الأمر الذي قاد العديد من الأطباء و الباحثين إلى العديد من التساؤلات حول مدى فعالية هذه الأنظمة فضلاً عن إمكانية استخدامها في عملية إعادة المعالجة القنوية الجذرية جنباً إلى جنب مع الأنظمة ذات الحركة الدورانية المصممة خصيصاً لهذا الغرض.

أُستخدمت العديد من الطرق لتقييم بقايا المواد الحاشية بعد عملية إعادة المعالجة في الدراسات السابقة، و أكثرها استخداماً طريقة شطر (split) السن طويلاً بالاتجاه الدهليزي اللساني بواسطة قرص فاصل ماسي (Ezzie et al., 2006, Kumar et al., 2007, Hassanloo et al., 2007, de Oliveira et al., 2006, Somma et al., 2008, Taşdemir et al., 2008)، و طريقة التصوير الشعاعي (Gergi and Sabbagh, 2007, Gu et al., 2008, Masiero Cunha et al., 2007, and Barletta, 2005)، و طريقة تشييف الأسنان (Schirrmeister et al., 2006d, Schirrmeister et Bodrumlu et al., 2008)

(al., 2006a, Taşdemir et al., 2008)

كما و استخدمت العديد من المعايير لتقييم بقايا الحشوة القنوية بعد إجراء إعادة المعالجة، فمن الدراسات من اعتمدت على نظام معياري مثل (شديد، متوسط، قليل، عدم وجود بقايا) (Taşdemir et al., 2008)، و من الدراسات من اعتمدت على معيار يتضمن عدد القطع (Hassanloo et al., 2007) و امتداد هذه القطع ضمن القناة الجذرية، و منها من اعتمد على الطريقة الحسابية باستخدام برامج حاسوبية (de Carvalho Maciel and Zaccaro)

(Só et al., 2008Scelza, 2006) وقد اعتمدنا في دراستنا على دراسة مساحة البقايا باستخدام برنامج AutoCAD.

استخدم برنامج AutoCAD في هذه الدراسة و ذلك لأنه يسمح بحساب مساحة و نسبة الموادّ الحاشية المتبقية ضمن منظومة القناة الجذرية (Silva et al., 2014) صممت هذه الدراسة لتقييم فعالية نظام ProTaper Retreatment ذات الحركة الدورانية و نظام Wave One ذات الحركة التبادلية في عملية إعادة المعالجة القنوية الجذرية، و ذلك من حيث كمية البرادة المندفعة من النهاية الذروية، درجة نظافة القناة و الزمن اللازم للوصول إلى كامل الطول العامل عند البدء في تفريغ القناة.

تألفت عينة البحث من (50) سنّ بشريّ وحيد الجذر و القناة، بدرجة انحناء خفيفة من 10 درجات إلى 20 درجة، تمّ إزالة تاج السنّ بحيث يكون الطول المتبقي من السنّ هو 16 ملم و ذلك لتوحيد الطول العامل لكامل أسنان العينة المدروسة و لتوحيد كمية الإزالة التقريبية للموادّ الحاشية لأسنان العينة و بهدف استبعاد بعض المتغيرات الأخرى مثل تشريح تاج السنّ و الوصول إلى قناة الجذر مما يؤدي إلى دراسة أكثر موثوقية

(Giuliani et al., 2008, Gu et al., 2008, de Dall'agnol et al., 2008), Oliveira et al., 2006, Somma et al., 2008, Takahashi et al., 2009, (Taşdemir et al., 2008

و تمّ تقسيم العينة إلى مجموعتين كلّ مجموعة تحتوي (25) سنّاً و ذلك تبعاً للنظام المستخدم في إزالة موادّ الحشو القنوية من القناة الجذرية، حيث تمّ تحضير الأقنية الجذرية قبل حشوها بنظام MTwo من شركة VDW الألمانية، و من ثمّ تمّ حشوها بطريقة التكثيف الجانبيّ بواسطة الكوتابيركا و أكسيد الزنك و الأوجينول، و من ثمّ حفظت الأسنان بدرجة حرارة 37 درجة مئوية و بدرجة رطوبة 100% لمدة 14 يوماً، ثمّ تمّ البدء بإعادة المعالجة و ذلك بتفريغ موادّ الحشو باستخدام نظامي ProTaper Retreatment و مباد Wave One، و ذلك بعد تثبيت الأسنان ضمن حاملٍ مخبريٍّ (صمم خصيصاً لهذا البحث)، حيث تمّ جمع موادّ

الحشو المُندَفَعَة ذُروياً و وَزْنُهَا بِوَاسِطَةِ مِيزَانٍ مِخْبَرِيٍّ حَسَّاسٍ ذِي دِقَّةٍ 10⁻⁴, كَمَا تَمَّ حِسَابُ الزَّمَنِ اللَّازِمِ لِلْوُصُولِ إِلَى كَامِلِ الطَّوْلِ الْعَامِلِ وَ تَقْيِيمُ زَمَنِ الْإِزَالَةِ الْكَامِلَةِ لِمَوَادِّ الْحَشْوِ، وَ بَعْدَئِذٍ تَمَّ إِجْرَاءُ عَمَلِيَّةِ تَشْفِيفِ الْأَسْنَانِ وَ قِيَاسُ مَسَاحَةِ مَا تَبَقِيَ مِنَ الْحَشْوَةِ الْقَنَوِيَّةِ بِاسْتِخْدَامِ بَرْنَامِجِ AutoCAD .

لَمْ تُسْتَخْدَمِ أَيٌّ مِنْ مُذَيِّبَاتِ إِعَادَةِ الْمَعَالَجَةِ فِي هَذِهِ الدِّرَاسَةِ وَ ذَلِكَ لِأَنَّ اسْتِخْدَامَ الْمُذَيِّبَاتِ مَعَ الْأَدَوَاتِ الدَّوَّارَةِ يُعَقِّدُ تَنْضِيرَ وَ تَنْظِيفَ قَنَاةِ الْجَذْرِ وَ ذَلِكَ بِسَبَبِ أَنَّ هَذِهِ الْمُذَيِّبَاتِ تَقُومُ بِمَنْعِ وُصُولِ سَوَائِلِ الْإِرْوَاءِ إِلَى الْأَقْنِيَةِ الْجَانِبِيَّةِ وَ خَاصَّةً ذَاتِ الشَّكْلِ الشَّاذِّ (Horvath et al., 2009)

كَمَا أَظْهَرَتِ دِرَاسَةُ (Takahashi et al., 2009) الَّتِي أُجْرِيتْ عَلَى مَبَارِدِ ProTaper Retreatment مَعَ اسْتِخْدَامِ أَنْوَاعٍ مِنَ الْمُحَلَّاتِ وَ بِدُونِ مُحَلَّاتٍ أَنَّهُ لَا فَرْقَ فِي كَمِيَّةِ نَظَافَةِ الْقَنَاةِ بَيْنَهُمَا، بَيْنَمَا كَانَ أَدَاءُ مَبَارِدِ ProTaper Retreatment أَسْرَعَ بِدُونِ وُجُودِ مُحَلٍّ. يَحْتَوِي الْأَدَبُ الطَّبِّيُّ عَلَى مَعْلُومَاتٍ قَلِيلَةٍ وَ مَحْدُودَةٍ حَوْلَ فَعَالِيَةِ الْأَنْظِمَةِ التَّبَادُلِيَّةِ فِي إِجْرَاءَاتِ إِعَادَةِ الْمَعَالَجَةِ وَ لِهَذَا تَمَّتِ الدِّرَاسَةُ عَلَى مَبَارِدِ Wave one ذَاتِ الْحَرَكَةِ التَّبَادُلِيَّةِ (Kocak et al., 2016)

4-1: مُنَاقَشَةُ مَا تَبَقِيَ مِنَ الْحَشْوَةِ الْقَنَوِيَّةِ بَعْدَ إِجْرَاءِ إِعَادَةِ الْمَعَالَجَةِ

تَتَرَكُّ كُلُّ تَقْنِيَّاتِ إِعَادَةِ الْمَعَالَجَةِ اللَّيْبَةِ الْقَنَوِيَّةِ بَقَايَا مِنَ الْكُوتَابِيرِكَا وَمَعْجُونِ الْحَشْوِ ضِمْنَ الْقَنَاةِ الْجَذَرِيَّةِ، وَ قَدْ أَكَّدَ الْعَدِيدُ مِنَ الْبَاحِثِينَ لَدَى اسْتِعْمَالِهِمْ لِأَدَوَاتٍ وَ طَرَائِقِ إِعَادَةِ الْمَعَالَجَةِ اللَّيْبَةِ الْمُخْتَلَفَةِ هَذِهِ النَّتَائِجَ

(, Taşdemir et al., 2008Saad et al., 2007)

وَأَيْضاً ذَكَرَتْ دِرَاسَةُ (Fariniuk et al., 2011)

أَنَّهُ مِنَ الْمُسْتَحِيلِ إِزَالَةُ مَوَادِّ الْحَشْوِ الْقَنَوِيَّةِ بِشَكْلِ كَامِلٍ بِالْأَدَوَاتِ الدَّوَّارَةِ وَحْدَهَا. وَ تَبَعاً لِدِرَاسَةِ (Giuliani et al., 2008, Gu et al., 2008, Kfir et al., 2012, Reddy et al., 2011, Siotia et al., 2011, Vale et al., 2013)

فإنَّ أيًّا من المَبَارِدِ الْمُخْتَبَرَةِ لم تَسْتَطِعْ أَنْ تَجْعَلَ الْأَقْنِيَّةَ الْجَذَرِيَّةَ خَالِيَةً تَمَامًا مِنَ الْكُوتَابِيرِكا وَ مَعْجُونِ الْحَشْوِ.

و ذَكَرَتْ دِرَاسَاتٌ أَيْضًا أَنَّهُ مِنَ الْإِسْتِحَالَةِ بِمَكَانٍ الْإِزَالَةَ الْكَامِلَةَ بِنِسْبَةِ 100% لِلْكُوتَابِيرِكا الْمُتَبَقِّيَّةِ وَ الْمَعْجُونِ الْحَاشِي مِنْ جُذُرَانِ الْقَنَاةِ الْجَذَرِيَّةِ وَ ذَلِكَ بَعْضُ النَّظَرِ عَنِ التَّقْنِيَّةِ الْمُسْتَخْدَمَةِ فِي إِزَالَةِ هَذِهِ الْمَوَادِّ

(, Bodrumlu et al., 2008, Ezzie et al., 2006Betti et al., 2009)

و فِي هَذَا الْبَحْثِ أَمَكْنَ الْحُصُولُ عَلَى نَظَافَةٍ كَامِلَةٍ وَ خُلُوِّ جُذُرَانِ الْقَنَاةِ الْجَذَرِيَّةِ مِنْ أَيِّ مَوَادِّ حَشْوٍ لِعَدَدٍ قَلِيلٍ مِنَ الْأَسْنَانِ.

أُظْهِرَتْ الدِّرَاسَةُ الْإِحْصَائِيَّةُ لِهَذِهِ الدِّرَاسَةِ أَنَّهُ لَا يُوجَدُ فَرْقٌ وَاضِحٌ ذُو دَلَالَةٍ إِحْصَائِيَّةٍ بَيْنَ النِّظَامَيْنِ فِي تَرْكِ أَقْنِيَّةٍ نَظِيفَةٍ.

انْتَقَتْ دِرَاسَتُنَا مَعَ دِرَاسَةِ (Akbulut et al., 2016) الَّتِي جَرَتْ لِتَقْيِيمِ مَبَارِدِ Twisted و Reciproc و file مَبَارِدِ ProTaper Retreatment فِي دَرَجَةِ نَظَافَةِ الْقَنَاةِ حَيْثُ كَانَتْ نَتِيجَةُ هَذِهِ الدِّرَاسَةِ أَنَّ أَدَاءَ مَبَارِدِ ProTaper Retreatment ذَاتِ الْحَرَكَةِ الدَّوْرَانِيَّةِ كَانَ بِنَفْسِ كِفَاءَةِ مَبَارِدِ Reciproc ذَاتِ الْحَرَكَةِ التَّبَادُلِيَّةِ وَ قَدْ تَقَوَّكَا كُلِيهِمَا عَلَى مِيزِ Twisted file فِي إِزَالَةِ بَقَايَا الْمَوَادِّ الْحَاشِيَّةِ مِنْ جُذُرَانِ الْأَقْنِيَّةِ الْجَذَرِيَّةِ.

و انْتَقَتْ أَيْضًا نَتَائِجُ دِرَاسَتِنَا مَعَ دِرَاسَةِ (Crozeta et al., 2016) الَّتِي قَيِّمَتْ كُلًّا مِنْ ProTaper Retreatment ,Wave one ,Reciproc فِي إِزَالَةِ بَقَايَا مَوَادِّ الْحَشْوِ أَثْنَاءَ عَمَلِيَّةِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ حَيْثُ أُظْهِرَتْ الدِّرَاسَةُ أَنَّ أَدَاءَ الْمَبَارِدِ التَّبَادُلِيَّةِ كَانَ لَهُ نَفْسُ كِفَاءَةِ الْمَبَارِدِ الدَّوْرَانِيَّةِ.

و انْتَقَتْ أَيْضًا مَعَ دِرَاسَةِ (de Souza et al., 2015) الَّتِي دَرَسَتْ مِيزَةَ Reciproc وَ مِيزَةَ ProTaper Retreatment خِلَالَ عَمَلِيَّةِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ الَّتِي بَيَّنَّتْ أَنَّهُ لَا يُوجَدُ فَرْقٌ فِي كَمِّيَةِ الْبَقَايَا الْمُشَاهَدَةِ فِي مَجْمُوعَةِ الْمَبَارِدِ الدَّوْرَانِيَّةِ وَ مَجْمُوعَةِ الْمَبَارِدِ التَّبَادُلِيَّةِ.

وانتقلت هذه الدراسة مع دراسة (Silva et al., 2014) التي قيمت مبرد ProTaper Retreatment ذا الحركة الدورانية و مبرد Wave one ذا الحركة التبادلية حيث أظهرت الدراسة أنه لا يوجد فرق بين هذه المبرار من حيث الكفاءة في إزالة بقايا مواد الحشو من جدران الأنيّة الجذرية.

و انتقلت أيضاً هذه الدراسة مع دراسة (de Azevedo Rios et al., 2014) التي قارنت بين مبرار الحركة التبادلية Wave One و Reciproc مع مبرد ProTaper Retreatment ذات الحركة الدورانية حيث وجدت الدراسة أنه لا يوجد فرق واضح في نسبة كمية بقايا مواد الحشو على جدران الأنيّة الجذرية أثناء عملية إعادة المعالجة في المجموعات السابقة.

و عند النظر إلى المتوسطات الحسابية نجد أن نظام الحركة التبادلية Wave One كان أفضل في إزالة المواد الحاشية و ترك أنيّة أنظف، حيث كان المتوسط الحسابي لنسبة المواد المتبقية في القناة 24.88 %، بينما كان المتوسط الحسابي لنسبة المواد المتبقية لنظام الحركة الدورانية المستمرة هي 27.15 %، أي أن مبرار الحركة التبادلية كانت ذات كفاءة أكبر في إزالة مواد الحشو القنوية من المبرار ذات الحركة الدورانية، و ذلك تبعاً لقراءة المتوسطات الحسابية.

و تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Kocak et al., 2016) حيث أظهرت تلك الدراسة المبرارة لتقييم درجة نظافة القناة لكل من مبرار الحركة التبادلية Wave one و Reciproc و مبرار الحركة الدورانية المستمرة ProTaper Rereatment مع المبرار اليدوية أثناء عملية إعادة المعالجة، فأظهرت المتوسطات الحسابية أن مبرد Wave one كان قد ترك كمية من بقايا المواد الحاشية على جدران الأنيّة الجذرية أقل من باقي المبرار المستخدمة في الدراسة و خصوصاً الأدوات اليدوية.

كما تتفق أيضاً مع دراسة (Capar et al., 2015a) التي أجريت لمقارنة نظام ProTaper Retreatment مع محرك الحركة الدورانية المستمرة و محرك الحركة التبادلية حيث أظهرت المتوسطات الحسابية للدراسة أن الحركة التبادلية تركت بقايا من المواد الحاشية على جدران الأنيّة الجذرية أقل من تلك التي تركتها عندما استخدم نظام الحركة الدورانية

المُسْتَمِرَّة، فَخُلِصَتِ الدِّرَاسَةُ أَنَّ اسْتِخْدَامَ نِظَامِ ProTaper Retreatment أزالَ كَمِّيَّةً أَكْبَرَ مِنْ المَوَادِّ الحَاشِيَةِ مِنْ عَلَى جُذْرَانِ الْأَقْنِيَةِ عِنْدَمَا اسْتُخْدِمَ مَعَ مُحَرِّكِ الحَرَكََةِ التَّبَادُلِيَةِ. وَ اتَّفَقَتْ أَيْضاً مَعَ دِرَاسَةِ (Zuolo et al., 2013) الَّتِي أُجْرِيتْ لِتَقْيِيمِ دَرَجَةِ نِظَافَةِ الْقَنَاةِ بَيْنَ مَبَارِدِ الحَرَكََةِ التَّبَادُلِيَةِ وَ الدَّوَّرَانِيَةِ المُسْتَمِرَّةِ Reciproc وَ MTwo عَلَى التَّوَالِي أَتْنَاءَ عَمَلِيَةِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ، حَيْثُ أَظْهَرَتِ الدِّرَاسَةُ أَنَّ الْمُتَوَسَّطَ الْحِسَابِيِّ لِكَمِّيَةِ بَقَايَا المَوَادِّ الحَاشِيَةِ عَلَى جُذْرَانِ الْأَقْنِيَةِ الْجَذَرِيَّةِ كَانَ أَعْلَى فِي مَجْمُوعَةِ MTwo مُقَارَنَةً بِمَبَارِدِ Reciproc ذَاتِ الحَرَكََةِ التَّبَادُلِيَةِ.

وَ اتَّفَقَتْ مَعَ دِرَاسَةِ (Bernardes et al., 2015) الَّتِي قَارَنْتْ بَيْنَ مِبْرَدِ Reciproc التَّبَادُلِيِّ وَ مِبْرَدِ ProTaper Retreatment الدَّوَّرَانِيِّ حَيْثُ أَظْهَرَتِ الْمُتَوَسَّطَاتُ الْحِسَابِيَّةُ لِلدِّرَاسَةِ بِأَنَّ مِبْرَدَ Reciproc تَرَكَ بَقَايَا مَوَادِّ حَشْوٍ أَقَلَّ مِنْ مِبْرَدِ ProTaper Retreatment، وَ أَكَّدَتْ أَنَّ التَّفْعِيلَ بِالْأَمْوَاجِ فَوْقِ الصَّوْتِيَّةِ خِلَالَ عَمَلِيَةِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ كَانَ لَهُ أَثَرٌ جَيِّدٌ فِي تَحْسِينِ إِزَالَةِ بَقَايَا مَوَادِّ الْحَشْوِ.

بَيْنَمَا اخْتَلَفَتْ دِرَاسَتُنَا مَعَ دِرَاسَةِ (Özyürek and Demiryürek, 2016) الَّتِي قِيَمَتْ مَبَارِدِ الحَرَكََةِ الدَّوَّرَانِيَةِ ProTaper Next وَ مَبَارِدِ ProTaper Retreatment وَ مَبَارِدِ Twisted file وَ مِبْرَدِ الحَرَكََةِ التَّبَادُلِيَةِ Reciproc أَتْنَاءَ عَمَلِيَةِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ وَ أَظْهَرَتِ نَتَائِجُهَا أَنَّ هُنَاكَ فَرْقٌ بَيْنَ المَجْمُوعَاتِ المَدْرُوسَةِ فِي كَمِّيَةِ بَقَايَا مَوَادِّ الْحَشْوِ الْمُتَبَقِّيَةِ عَلَى جُذْرَانِ الْأَقْنِيَةِ حَيْثُ تَرَكَ ProTaper Next وَ ProTaper Retreatment كَمِّيَّةً أَقَلَّ مِنْ هَذِهِ البَقَايَا مُقَارَنَةً Twisted file وَ Reciproc وَ خُلِصَتِ الدِّرَاسَةُ أَنَّ مَبَارِدَ ProTaper Retreatment ذَاتِ الحَرَكََةِ الدَّوَّرَانِيَةِ المُسْتَمِرَّةِ كَانَتْ قَادِرَةً عَلَى إِزَالَةِ مَوَادِّ الْحَشْوِ بِشَكْلِ فَعَالٍ مِنْ مَبَارِدِ Reciproc ذَاتِ الحَرَكََةِ التَّبَادُلِيَةِ، وَ رُبَّمَا يُعْزَى سَبَبُ الْاِخْتِلَافِ إِلَى طَرِيقَةِ تَحْضِيرِ الْأَسْنَانِ قَبْلَ إِجْرَاءِ عَمَلِيَةِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ حَيْثُ تَمَّ تَحْضِيرُ الْأَسْنَانِ بِوَاسِطَةِ المَبَارِدِ الِيَدِيَّةِ ذَاتِ قِيَاسِ #40 عِنْدَ الدَّرَوَةِ، فِي حِينٍ قُمْنَا بِتَحْضِيرِ الْأَسْنَانِ بِمَبَارِدِ ذَاتِ قِيَاسِ #25 عِنْدَ الدَّرَوَةِ. حَيْثُ كَانَ قِيَاسُ رَأْسِ المِبْرَدِ الْأَخِيرِ فِي نِظَامِ المَبَارِدِ الدَّوَّارَةِ عِنْدَ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ اللَّيْبَةِ #20 بِالنَّسْبَةِ

لمبارد ProTaper® Retreatment؛ و هو أصغر بكثير من قياس التحضير الذروي الأولي بالنسبة إلى القياس #40 الأمر الذي يؤدي إلى وصول مبارد إعادة المعالجة إلى المنطقة الذروية بسهولة أكبر و القيام بالتنظيف، أي أن كفاءة المبارد الدوارة في تنظيف جدران الأقنية خلال إعادة المعالجة في دراسة Özyürek غايد إلى الفرق الكبير بين قياس التحضير الذروي الأولي وقياس التحضير الذروي عند إعادة المعالجة.

4-2: مناقشة مدة الوصول إلى الطول العامل

يمكن القول بأن المعالجات اللبية القنوية كانت في المرتبة الأولى بالنسبة للإجراءات السننية المستهلكة للوقت، و لا سيما حالات إعادة المعالجة اللبية التي تتطلب وقتاً إضافياً قد يوصف بالممل و خاصة عند إزالة مواد الحشو القنوية (Scelza et al., 2008) كانت الفائدة الرئيسية من استخدام مبارد الحركة التبادلية هو أن وقت العمل كان أقصر بأربع مرات من استخدام مبارد أنظمة الحركة الدورانية التقليدية بالإضافة إلى إمكانية القضاء على انتقال التلوث بين المرضى و ذلك لأنه يُستخدم لمرة واحدة فقط (Bürklein et al., 2012, Kim et al., 2012, Alapati et al., 2009).

أظهرت نتائج هذه الدراسة أنه بالنسبة إلى الوقت المستغرق لإكمال عملية إعادة المعالجة فإن نظام الحركة التبادلية Wave one كان قادراً على إتمام العملية بشكل أسرع من نظام الدوران المستمر ProTaper Retreatment، و يمكن تفسير هذه النتيجة بسبب عدد المبارد المستخدمة، حيث يعتمد تصميم هذه الأنظمة التبادلية على استخدام مبرد واحد فقط في عملية إعادة المعالجة، أي أن مبارد الحركة التبادلية كانت أسرع في إزالة مواد الحشو القنوية من مبارد الحركة الدورانية.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Silva et al., 2014) التي قيمت مبرد ProTaper Retreatment و مبرد Wave one من حيث الوقت اللازم لإزالة مواد الحشو من الأقنية الجذرية، حيث أظهرت أن مبرد Wave one كان أسرع من مبرد ProTaper Retreatment في إزالة هذه المواد.

و اتَّفَقَتْ أَيْضاً مَعَ دِرَاسَةِ (Zuolo et al., 2013) الَّتِي دَرَسَتْ الزَّمَنَ اللَّازِمَ لِإِزَالَةِ مَوَادِّ الْحَشْوِ بِاسْتِخْدَامِ مِبرِدِ Reciproc التَّبَادُلِيِّ وَ مِبرِدِ MTwo الدَّوَرَانِيِّ وَ تَبَيَّنَ تَفَوُّقَ مِبارِدِ الْحَرَكَةِ التَّبَادُلِيَّةِ عَلَى مِبارِدِ الْحَرَكَةِ الدَّوَرَانِيَّةِ فِي الزَّمَنِ الْمُسْتَعْرَقِ لِإِزَالَةِ مَوَادِّ الْحَشْوِ. وَ اتَّفَقَتْ أَيْضاً مَعَ دِرَاسَةِ (Akbulut et al., 2016) الَّتِي جَرَتْ لَتَقْيِيمِ مِبارِدِ Twisted file وَ Reciproc وَ مِبارِدِ ProTaper Retreatment فِي الزَّمَنِ اللَّازِمِ لِإِزَالَةِ مَوَادِّ الْحَشْوِ، حَيْثُ بَيَّنَّتِ الدِّرَاسَةُ أَنَّ كُلًّا مِنْ Reciproc وَ ProTaper Retreatment كَانَ أَسْرَعَ مِنْ مِبرِدِ Twisted file، وَ كَانَ مِبرِدُ Reciproc التَّبَادُلِيِّ أَسْرَعَ مِنْ ProTaper Retreatment الدَّوَرَانِيِّ.

كَمَا اتَّفَقَتْ مَعَ دِرَاسَةِ (de Souza et al., 2015) الَّتِي دَرَسَتْ مِبرِدَ Reciproc التَّبَادُلِيِّ وَ مِبرِدَ ProTaper Retreatment الدَّوَرَانِيِّ خِلَالَ عَمَلِيَةِ إِعَادَةِ الْمُعَالَجَةِ حَيْثُ بَيَّنَّتِ أَنَّ الزَّمَنَ اللَّازِمَ لِإِزَالَةِ مَوَادِّ الْحَشْوِ بِاسْتِخْدَامِ Reciproc التَّبَادُلِيِّ كَانَ أَقْصَرَ مِنْهُ بِاسْتِخْدَامِ ProTaper Retreatment الدَّوَرَانِيِّ.

كَمَا اتَّفَقَتْ أَيْضاً مَعَ دِرَاسَةِ (Dincer et al., 2015) الَّتِي قَارَنَتْ بَيْنَ Reciproc وَ ProTaper® Retreatment وَ MTTwo وَ الْمِبارِدِ الْيَدَوِيَّةِ، حَيْثُ أَظْهَرَتْ نَتِيجَةُ الدِّرَاسَةِ أَنَّ مِبرِدَ Reciproc التَّبَادُلِيِّ وَ مِبرِدَ ProTaper® Retreatment الدَّوَرَانِيِّ تَفَوُّقًا عَلَى مِبرِدِ MTTwo وَ الْمِبارِدِ الْيَدَوِيَّةِ عَلَى التَّوَالِي فِي حِينِ أَبْدَى Reciproc التَّبَادُلِيِّ زَمَنًا أَقَلَّ فِي إِزَالَةِ مَوَادِّ الْحَشْوِ مِنْ ProTaper® Retreatment الدَّوَرَانِيِّ.

بَيْنَمَا اخْتَلَفَتْ دِرَاسَتُنَا عَنِ دِرَاسَةِ (Capar et al., 2015b) الَّتِي قَارَنَتْ بَيْنَ ProTaper Retreatment بِمُحَرِّكِ دُو حَرَكَةٍ دَوَرَانِيَّةٍ وَ مُحَرِّكِ دُو حَرَكَةٍ تَبَادُلِيَّةٍ، حَيْثُ بَيَّنَّتِ الدِّرَاسَةُ أَنَّهُ لَا يُوجَدُ فَرْقٌ فِي زَمَنِ الْوُصُولِ إِلَى الطَّوْلِ الْعَامِلِ بِاسْتِخْدَامِ مُحَرِّكِ التَّبَادُلِيِّ أَوْ مُحَرِّكِ الدَّوَرَانِيِّ وَ يَعُودُ سَبَبُ الْاِخْتِلَافِ إِلَى أَنَّهُ تَمَّتْ مُقَارَنَةُ نَفْسِ مِبرِدِ ProTaper R بِاسْتِخْدَامِ نِظَامِي حَرَكَةٍ مُخْتَلِفَيْنِ، حَيْثُ يَخْتَلِفُ تَصْمِيمُ مِبارِدِ ProTaper R عَنِ تَصْمِيمِ مِبارِدِ Wave One دَاتِ الْحَرَكَةِ التَّبَادُلِيَّةِ وَ بِالتَّالِي يَخْتَلِفُ أَدَاؤُهَا عَنِ الْمِبارِدِ الَّتِي صُمِّمَتْ خَصِيصًا لِلْحَرَكَةِ التَّبَادُلِيَّةِ.

و اختلفت عن دراسة (Özyürek and Demiryürek, 2016) التي قُيِّمت مَبَارِدِ الحَرَكَةِ الدَّوَرَانِيَّةِ ProTaper Next و مَبَارِدِ ProTaper Retreatment و مَبَارِدِ Twisted file و مَبَرِدِ الحَرَكَةِ التَّبادُلِيَّةِ Reciproc أثناء عَمَلِيَّةِ إِعَادَةِ المَعَالَجَةِ و أَظْهَرَتِ نَتَائِجُهَا أَنَّ وَقْتُ إِعَادَةِ المَعَالَجَةِ المُسْتَعْرَقِ بِاسْتِخْدَامِ مَبَارِدِ ProTaper Retreatment كَانَ أَقَلَّ بِكَثِيرٍ مِنْ بَاقِي المَجْمُوعَاتِ المَدْرُوسَةِ فِي حِينِ كَانَ الزَّمَنُ المُسْتَعْرَقُ لِبَاقِي المَجْمُوعَاتِ مُتَشَابِهٌ فِيمَا بَيْنَهَا و يَعودُ سَبَبُ الاختلاف إلى اختلاف قياس رأس المبرّد الأخير و الاستدقاق في نظام ProTaper R عن باقي مَبَارِدِ باقي الأنظمة الموجودة في الدراسة حيثُ كَانَ قِياسُ رَأْسِ هَذَا المَبَرِدِ ProTaper R عِنْدَ الدَّرَوَةِ مُساوياً #20 و استِدْقَاقُهُ 7 % و هُوَ يُعْتَبَرُ الأَصْغَرُ مِنْ حَيْثُ قِياسُ رَأْسِ المَبَرِدِ و الاستِدْقَاقُ مِنْ بَيْنِ بَاقِي مَبَارِدِ الدَّرَاسَةِ، الأَمْرُ الَّذِي يُؤَدِّي إِلَى وَصُولِهِ إِلَى المَنْطِقَةِ الدَّرَوِيَّةِ بِسُهُولَةٍ و إِزَالَةِ المَوَادِّ الحَاشِيَّةِ بِشَكْلِ أَسْرَعَ مِنْ بَاقِي المَبَارِدِ.

3-4: وَزْنُ المَادَّةِ المُنْدَفِعَةِ عِبْرَ الدَّرَوَةِ

يُمْكِنُ القَوْلُ بِأَنَّ أَيًّا مِنْ المَبَارِدِ الآلِيَّةِ المُسْتخدَمَةِ فِي إِعَادَةِ المَعَالَجَةِ لَمْ تَسْتَطِعْ تَقَادِي حُدُوثَ دَفْعِ البَقَايَا عِبْرَ النَقَبَةِ الدَّرَوِيَّةِ. و يَجِبُ التَّأَكُّدُ عَلَى أَنَّ هَذِهِ النَتَائِجُ لِلدَّرَاسَةِ المِخْبَرِيَّةِ مِنْ هَذَا البَحْثِ و يَجِبُ أَلَّا تُسَقَطَ هَذِهِ النَتَائِجُ مُبَاشَرَةً عَلَى الحَالَاتِ السَّرِيرِيَّةِ، فَفِي الدَّرَاسَةِ المِخْبَرِيَّةِ لَا يَوجَدُ مُحَاكَاةً لَوُجُودِ الأنسِجَةِ حَوْلِ الدَّرَوِيَّةِ. فَرُبَّمَا تُعْطِي الدَّرَاسَاتُ السَّرِيرِيَّةُ نَتَائِجَ مُخْتَلِفَةً لِأَنَّ النِّسْجَ حَوْلِ الدَّرَوِيَّةِ تَلْعَبُ دَوْرَ حَاجِزٍ طَبِيعِيٍّ يُخَفِّفُ مِنْ حُدُوثِ انْدِفَاعِ بَقَايَا مَوَادِّ الحَشْوِ دُرُويًّا، وَ رُبَّمَا تَخْتَلِفُ النَتَائِجُ أَيْضاً بِسَبَبِ الضَّغْطِ السَّلْبِيِّ و الإِيجَابِيِّ عِنْدَ الدَّرَوَةِ وَ كَذَلِكَ بِوُجُودِ نُسْجٍ حَوْلِ دُرُويَّةٍ سَلِيمَةٍ أَوْ مَرِيضَةٍ.

و تُعْتَبَرُ البُرَادَةُ المُلَوَّثَةُ المُنْدَفِعَةُ دُرُويًّا إِلَى النِّسْجِ المُحِيطَةِ بِالدَّرَوَةِ هِيَ وَاحِدَةٌ مِنْ الأسبابِ الرَّئِيسِيَّةِ لِحُدُوثِ حَالَاتِ الإِحتِدَادِ وَ حَتَّى الأَلَمِ التَّالِي لِعَمَلِيَّةِ إِعَادَةِ المَعَالَجَةِ. (Siqueira et al., 2002)

و يُعْتَبَرُ انْدِفَاعُ البُرَادَةِ مِنَ المَنْطِقَةِ الدَّرَوِيَّةِ مِنْ أَحَدِ أسبابِ فَشْلِ إِعَادَةِ المَعَالَجَةِ

(Al-Haddad et al., 2011)

و أكدت الدراسات السابقة أن جميع تقنيات و أنظمة إعادة المعالجة قد سببت بانتاج بعض البرادة (Azar and Ebrahimi, 2005)

و قد صممت تقنيات و أدوات لتكون فعالة في إنفاص البرادة الدورية المندفعة (Huang et al., 2007, Kuştarci et al., 2008, Kustarci et al., 2012, Tanalp et al., 2006al., 2007) و قيمت العديد من الدراسات الحركة الدورانية للأدوات على نطاق واسع و خصوصاً علاقتها باندفاع البرادة الدورية (Ferraz et al., 2001)

و استخدم (De-Deus et al., 2010) مبرد F2 من مبرد ProTaper مرة مع دوران مستمر و مرة مع دوران تبادلي فوجد أنه لا فرق بينهما.

و أكدت أغلب الدراسات الموجودة في الأدب الطبي إلى وجهة نظر معممة و هي أن تقنية Crown Down المتبعة في هذه الدراسة فإنها تقوم بدفع كمية من البرادة و سوائيل الإرواء أقل من تلك المنتجة عند استخدام تقنية Step Back (Myers and Montgomery, 1991) و أظهرت نتائج هذا البحث كما في الدراسات السابقة أن كلا النظامين المستخدمين في إعادة المعالجة كانا سبباً في إنتاج البرادة المندفعة ذرياً و بينت الدراسة أن مبرد ProTaper® Retreatment الدوارة دفعت كمية أكبر من مواد الحشو عبر الدوارة من مبرد نظام Wave One التبادلية خلال مرحلة إعادة المعالجة القنوية.

تتفق دراستنا مع دراسة (Silva et al., 2014) التي كانت قيمت الزمن اللازم لإتمام عملية إعادة المعالجة باستخدام مبرد ProTaper® Retreatment و Wave One و Reciproc حيث أظهرت نتيجة الدراسة أن مبرد الحركة التبادلية أظهرت كمية برادة أقل من مبرد الحركة الدورانية، و لم تبد فرقاً في كمية البرادة المندفعة ذرياً في كلا مبرد الحركة التبادلية و خلصت الدراسة أن مبرد الحركة التبادلية أنتجت برادة أقل مما أنتجتها مبرد الحركة الدورانية المتحصصة في إعادة المعالجة.

كما اتفقت أيضاً مع دراسة (Dincer et al., 2015) التي قارنت بين Reciproc و ProTaper® Retreatment و MTwo و المبرد اليدوية، حيث أظهرت نتيجة الدراسة أن

مِبْرَدَ Reciproc التَّبادُلِيَّ أَنْتَجَ بُرَادَةً أَقَلَّ بِشَكْلِ وَاضِحٍ مِنْ بَاقِي الْمَجْمُوعَاتِ الْمَدْرُوسَةِ وَ خُلِصَتِ الدَّرَاسَةُ إِلَى أَنَّ الْمَبَارِدَ التَّبادُلِيَّةَ تُنتِجُ بُرَادَةً بِشَكْلِ أَقَلَّ مِنَ الْمَبَارِدِ الدَّوَّرَانِيَّةِ وَ الْمَبَارِدِ الْيَدَوِيَّةِ عَلَى التَّوَالِي.

الباب الخامس

الاستنتاجات

CONCLUSIONS

ضمن حدود هذا البحث واستناداً إلى النتائج التي تمّ الحصول عليها يمكن استنتاج ما يلي:

- لم تستطع أي من المبادر الآلية الدّوّارة والمبادر الآلية التبادلية تحقيق الإزالة الكاملة لموادّ الحشو القنوية من كامل الأفنية الجذرية الخاضعة للدراسة.
- إنّ قدرة التنظيف بين المبادر الآلية الدّوّارة و المبادر الآلية التبادلية كانت متشابهة مهماً كان الثلث المدروس.
- كانت كمية و وزن البرادة المندفعة ذروباً باستخدام نظام ProTaper R ذات الحركة الدّوّارة أكبر منها باستخدام نظام Wave One ذات الحركة التبادلية.
- كان نظام الدوران التبادلي المدروس Wave One أسرع من نظام الدوران الدّوّار ProTaper R في الوصول إلى كامل الطول العاملي.

البَابُ السَّادِسُ

المُقْتَرَحَاتُ وَ التَّوَصِيَّاتُ

SUGGESTIONS AND RECOMMENDATIONS

التوصيات:

- إنّ الإزالة الكاملة للكوتابيركا من جدران الأفنية ما تزال مهمة صعبة، كما أنّ تعقيد منظومة القناة الجذرية يصعب إلى حدّ بعيد إجراءات إعادة المعالجة اللبّية، الأمر الذي ربّما يتطلّب مقارنةً مختلفةً لحلّ هذه المشكلة عند مواجهة كلّ حالة. فيجب التعامل مع كلّ حالة إعادة معالجة لبّية كحالة جديدة، ويجب أن يتمّ التعامل معها بما يُقدّم درجةً متوقعةً من النجاح للمعالجات اللبّية.
- نوصي بعدم استخدام قياسات كبيرة لأدوات إعادة المعالجة اللبّية لكامل الطول العامل خوفاً من حدوث اختلاطات.
- نوصي باستعمال مبرّد Wave One في عملية إعادة المعالجة و ذلك لقلّة النشوهات و الانكسارات التي تمت ملاحظتها على هذه المبرّد مقارنةً بالمبرّد الدورانية.
- نوصي باستعمال مبرّد Wave One في إعادة المعالجة نظراً لكونه يختصر الكثير من الوقت على الطبيب بسبب عدم الحاجة لخلق مسار تمهيدي لهذه المبرّد، و بسبب استعمال مبرّد وحيد فقط لكلّ قناة.

المُقترحات:

- إجراء دراسة لتقييم دور المبادر الدوّارة النوسانية® RECIPROC في إجراءات إعادة المعالجة اللبّية، ومقارنتها بمبادر Wave One و لا سيما قدرة النفوذ إلى الطول العامِل، خصوصاً و أنّها تعتمد على إدخال هذه المبادر إلى القناة الجذرية مباشرة دون الحاجة لخلق طريق زلق بوساطة الأدوات اليدوية مسبقاً.
- إجراء دراسة لتقييم مبرّد Wave One Gold المنتج حديثاً في إجراءات إعادة المعالجة اللبّية و مقارنته بنظيره Wave One.
- تسليط الضوء أكثر في الدراسات القادمة على الأدوات الآلية ذات الدوران التبادلي في عملية إعادة المعالجة اللبّية، و ذلك نظراً لقلّة الدراسات المُجرّة في هذا المجال.
- أمكن ملاحظة حدوث تشوّه في معظم المبادر الدوّارة الخاصة بإعادة المعالجة اللبّية ProTaper® Retreatment نتيجة الاستخدام المتكرّر للمبادر، الأمر الذي يدفع إلى التفكير بإجراء دراسة لمعرفة مدى مقاومة هذه المبادر لقوى الاجهاد و التعب و تحمّلها للانكسار.

البَابُ السَّابِعُ

المَرَاجِعُ

References

- AAE Survey Center. 2000. Survey of endodontic practice, survey of endodontists, and the endodontic patient encounter forms, March 1999. Chicago: American Dental Association.
- ADA Survey Center. 2000. Survey of dental services rendered from 1999. Chicago: American Dental Association.
- AKBULUT, M. B., AKMAN, M., TERLEMEZ, A., MAGAT, G., SENER, S. & SHETTY, H. 2016. Efficacy of Twisted File Adaptive, Reciproc and ProTaper Universal Retreatment instruments for root-canal-filling removal: A cone-beam computed tomography study. *Dental materials journal*, 35, 126-131.
- AKHAVAN, H., AZDADI, Y. K., AZIMI, S., DADRESANFAR, B. & AHMADI, A. 2012. Comparing the efficacy of Mtwo and D-RaCe retreatment systems in removing residual Gutta-Percha and sealer in the root canal. *Iranian endodontic journal*, 7, 122-126.
- AL-HADDAD, A. Y., AB AZIZ, Z. A. C. & SULAIMAN, E. 2011. Efficacy of R-endo® and Protaper® Re-treatment Systems in Removal of Realseal™. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5, 108-113.
- ALAPATI, S. B., BRANTLEY, W. A., IJIMA, M., CLARK, W. A., KOVARIK, L., BUIE, C., LIU, J. & JOHNSON, W. B. 2009. Metallurgical characterization of a new nickel-titanium wire for rotary endodontic instruments. *Journal of Endodontics*, 35, 1589-1593.
- ALLEY, B. S., KITCHENS, G. G., ALLEY, L. W. & ELEAZER, P. D. 2004. A comparison of survival of teeth following endodontic treatment performed by general dentists or by specialists. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 98, 115-118.
- ALVES, F., RÔÇAS, I., ALMEIDA, B., NEVES, M., ZOFFOLI, J. & SIQUEIRA, J. 2012. Quantitative molecular and culture analyses of bacterial elimination in oval-shaped root canals by a single-file instrumentation technique. *International endodontic journal*, 45, 871-877.
- ARIAS, A., PEREZ-HIGUERAS, J. J. & JOSÉ, C. 2012. Differences in cyclic fatigue resistance at apical and coronal levels of Reciproc and WaveOne new files. *Journal of endodontics*, 38, 1244-1248.

- AZAR, N. G. & EBRAHIMI, G. 2005. Apically-Extruded Debris Using The ProTaper System. *Australian Endodontic Journal*, 31, 21-23.
- BALDASSARI-CRUZ, L. A. & WILCOX, L. R. 1999. Effectiveness of gutta-percha removal with and without the microscope. *Journal of endodontics*, 25, 627-628.
- BARLETTA, F. B., DE SOUSA REIS, M., WAGNER, M., BORGES, J. C. & DALL'AGNOL, C. 2008. Computed tomography assessment of three techniques for removal of filling material. *Australian Endodontic Journal*, 34, 101-105.
- BARLETTA, F. B., RAHDE, N. D. M., LIMONGI, O., MARANHÃO MOURA, A. A., ZANESCO, C. & MAZOCATTO, G. 2007. In vitro comparative analysis of 2 mechanical techniques for removing gutta-percha during retreatment. *Journal of the Canadian Dental Association*, 73.
- BERGENHOLTZ G, HORSTED-BINDSLEV P, REIT C. 2009. Textbook of endodontology: John Wiley & Sons.
- BERNARDES, R., DUARTE, M., VIVAN, R., ALCALDE, M., VASCONCELOS, B. & BRAMANTE, C. 2015. Comparison of three retreatment techniques with ultrasonic activation in flattened canals using micro-computed tomography and scanning electron microscopy. *International endodontic journal*.
- BERUTTI, E., CHIANDUSSI, G., PAOLINO, D. S., SCOTTI, N., CANTATORE, G., CASTELLUCCI, A. & PASQUALINI, D. 2012. Canal shaping with WaveOne Primary reciprocating files and ProTaper system: a comparative study. *Journal of endodontics*, 38, 505-509.
- BETTI, L. & BRAMANTE, C. 2001. Quantec SC rotary instruments versus hand files for gutta-percha removal in root canal retreatment. *International endodontic journal*, 34, 514-519.
- BETTI, L. V., BRAMANTE, C. M., DE MORAES, I. G., BERNARDINELLI, N. & GARCIA, R. B. 2009. Efficacy of Profile. 04 taper series 29 in removing filling materials during root canal retreatment—an in vitro study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 108, e46-e50.
- BHAT, S. V., SUVARNA, D. N., SHETTY, K. H. K. & VARMA, K. R. 2010. Comparison of efficiency of gutta percha removal in retreatment using protaper retreatment files, RaCe instruments with and

- without H files-An ex-vivo evaluation. *Journal of endodontology*, 22, 33-42.
- BODRUMLU, E., UZUN, Ö., TOPUZ, Ö. & SEMIZ, M. 2008. AppliedRESEARCH. *System*, 15, 15.
- BRAMANTE, C. M., FIDELIS, N. S., ASSUMPÇÃO, T. S., BERNARDINELI, N., GARCIA, R. B., BRAMANTE, A. S. & DE MORAES, I. G. 2010. Heat release, time required, and cleaning ability of MTwo R and ProTaper universal retreatment systems in the removal of filling material. *Journal of Endodontics*, 36, 1870-1873.
- BÜRKLEIN, S., HINSCHITZA, K., DAMMASCHKE, T. & SCHÄFER, E. 2012. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *International Endodontic Journal*, 45, 449-461.
- CASTELLUCCI, A. ENDODONTICS ,volume 2 . IL TRIDENTE. 2004,2006. p:610-615
- CAPAR, I., ARSLAN, H., ERTAS, H., GÖK, T. & SAYGILI, G. 2015a. Effectiveness of ProTaper Universal retreatment instruments used with rotary or reciprocating adaptive motion in the removal of root canal filling material. *International endodontic journal*, 48, 79-83.
- CAPAR, I. D., GOK, T. & ORHAN, E. 2015b. Comparison of retreatment ability of full-sequence reciprocating instrumentation and 360° rotary instrumentation. *Clinical oral investigations*, 19, 2219-2222.
- ÇELİK ÜNAL, G., ÜREYEN KAYA, B., TAÇ, A. & KEÇECİ, A. 2009. A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved root canals: an ex vivo study. *International Endodontic Journal*, 42, 344-350.
- CHUGAL, N. M., CLIVE, J. M. & SPÅNGBERG, L. S. 2003. Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 96, 81-90.
- COHEN, S., BUMS, R., Pathways of the Pulp, 9th ed, St LOUIS, Mosby, 2006.p 944-955
- COHEN, S., BUMS, R., Pathways of the Pulp, 8th ed, Mosby, ch25. 2000. p 875-877.

- CROZETA, B. M., DE SOUSA-NETO, M. D., LEONI, G. B., MAZZI-CHAVES, J. F., SILVA-SOUSA, Y. T. C. & BARATTO-FILHO, F. 2016. A micro-computed tomography assessment of the efficacy of rotary and reciprocating techniques for filling material removal in root canal retreatment. *Clinical oral investigations*, 20, 2235-2240.
- CUNHA, R. S., DE MARTIN, A. S., BARROS, P. P., DA SILVA, F. M., DE CASTILHO JACINTO, R. & DA SILVEIRA BUENO, C. E. 2007. In vitro evaluation of the cleansing working time and analysis of the amount of gutta-percha or Resilon remnants in the root canal walls after instrumentation for endodontic retreatment. *Journal of endodontics*, 33, 1426-1428.
- DALL'AGNOL, C., HARTMANN, M. S. M. & BARLETTA, F. B. 2008. Computed tomography assessment of the efficiency of different techniques for removal of root canal filling material. *Brazilian dental journal*, 19, 306-312.
- DE-DEUS, G., BRANDÃO, M. C., BARINO, B., DI GIORGI, K., FIDEL, R. A. S. & LUNA, A. S. 2010. Assessment of apically extruded debris produced by the single-file ProTaper F2 technique under reciprocating movement. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 110, 390-394.
- DE-DEUS, G., ARRUDA, T., SOUZA, E., NEVES, A., MAGALHÃES, K., THUANNE, E. & FIDEL, R. 2013. The ability of the Reciproc R25 instrument to reach the full root canal working length without a glide path. *International endodontic journal*, 46, 993-998.
- DE AZEVÊDO RIOS, M., VILLELA, A. M., CUNHA, R. S., VELASCO, R. C., DE MARTIN, A. S., KATO, A. S. & DA SILVEIRA BUENO, C. E. 2014. Efficacy of 2 reciprocating systems compared with a rotary retreatment system for gutta-percha removal. *Journal of endodontics*, 40, 543-546.
- DE CARVALHO MACIEL, A. & ZACCARO SCELZA, M. 2006. Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study. *International Endodontic Journal*, 39, 779-784.
- DE OLIVEIRA, D. P., BARBIZAM, J. V. B., TROPE, M. & TEIXEIRA, F. B. 2006. Comparison between gutta-percha and resilon removal using two

- different techniques in endodontic retreatment. *Journal of Endodontics*, 32, 362-364.
- DE SOUZA, P. F., GONCALVES, L. C. O., MARQUES, A. A. F., JUNIOR, E. C. S., GARCIA, L. D. F. R. & DE CARVALHO, F. M. A. 2015. Root canal retreatment using reciprocating and continuous rotary nickel-titanium instruments. *European journal of dentistry*, 9, 234.
- DEONIZIO, M. D. A., SYDNEY, G. B., BATISTA, A., PONTAROLO, R., GUIMARÃES, P. R. B. & GAVINI, G. 2013. Influence of apical patency and cleaning of the apical foramen on periapical extrusion in retreatment. *Brazilian dental journal*, 24, 482-486.
- DIL, R., REHANA, Y., ABID, U., MANZOOR, A. 2013. Cause of root canal failure noted ia Afid. *Pakistan Oral & Dental J*; 33:377-9
- DINCER, A., ER, O. & CANAKCI, B. 2015. Evaluation of apically extruded debris during root canal retreatment with several NiTi systems. *International endodontic journal*, 48, 1194-1198.
- DUNCAN H F, CHONG B S. 2011. Removal of root filling materials. *Endodontic Topics*; 19:33–57.
- EID, G. E. H. & AMIN, S. A. W. 2011. Changes in diameter, cross-sectional area, and extent of canal-wall touching on using 3 instrumentation techniques in long-oval canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 112, 688-695.
- EZZIE, E., FLEURY, A., SOLOMON, E., SPEARS, R. & HE, J. 2006. Efficacy of retreatment techniques for a resin-based root canal obturation material. *Journal of endodontics*, 32, 341-344.
- FARINIUK, L. F., WESTPHALEN, V. P. D., SILVA-NETO, U. X. D., CARNEIRO, E., BARATTO FILHO, F., FIDEL, S. R. & FIDEL, R. A. S. 2011. Efficacy of five rotary systems versus manual instrumentation during endodontic retreatment. *Brazilian dental journal*, 22, 294-298.
- FARZANEH, M., ABITBOL, S. & FRIEDMAN, S. 2004. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Orthograde retreatment. *Journal of Endodontics*, 30, 627-633.
- FERRAZ, C., GOMES, N., GOMES, B., ZAIA, A., TEIXEIRA, F. & SOUZA-FILHO, F. 2001. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. *International Endodontic Journal*, 34, 354-358.

- FERREIRA, J., RHODES, J. & PITT FORD, T. 2001. The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. *International Endodontic Journal*, 34, 267-274.
- FORD, T. P. & RHODES, J. 2004. Root Canal Retreatment: 1. Case Assessment and Treatment Planning. *DENTAL UPDATE-LONDON-*, 31, 34-39.
- FRANK, S. A. & BARBOUR, A. G. 2006. Within-host dynamics of antigenic variation. *Infection, genetics and evolution*, 6, 141-146.
- FRIEDMAN, S. 2002. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure). *Endodontic Topics*, 1, 54-78.
- GARG, N, GARG, 2007. A text book of endodontics. 1th ED, Ajanta offset & Packagings Ltd, New Delhi, p.210-217.
- GAVINI, G., CALDEIRA, C. L., AKISUE, E., DE MIRANDA CANDEIRO, G. T. & KAWAKAMI, D. A. S. 2012. Resistance to flexural fatigue of Reciproc R25 files under continuous rotation and reciprocating movement. *Journal of endodontics*, 38, 684-687.
- GERGI, R. & SABBAGH, C. 2007. Effectiveness of two nickel-titanium rotary instruments and a hand file for removing gutta-percha in severely curved root canals during retreatment: an ex vivo study. *International Endodontic Journal*, 40, 532-537.
- GIULIANI, V., COCCHETTI, R. & PAGAVINO, G. 2008. Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *Journal of Endodontics*, 34, 1381-1384.
- GOOD ML, MCCAMMON A. 2012. An removal of gutta-percha and root canal sealer: a literature review and an audit comparing current practice in dental schools. *Dent Update*. Dec;39(10):703-8.
- GORDON, M. 2005. The removal of gutta-percha and root canal sealers from root canals. *The New Zealand dental journal*, 101, 44-52.
- GORNI, F. G. & GAGLIANI, M. M. 2004. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *Journal of endodontics*, 30, 1-4.
- GRISCHKE, J., MÜLLER-HEINE, A. & HÜLSMANN, M. 2014. The effect of four different irrigation systems in the removal of a root canal sealer. *Clinical oral investigations*, 18, 1845-1851.

- GU, L. S., LING, J. Q., WEI, X. & HUANG, X. Y. 2008. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. *International Endodontic Journal*, 41, 288-295.
- GÜNDÜZ, K., AVSEVER, H., ORHAN, K. & DEMIRKAYA, K. 2011. Cross-sectional evaluation of the periapical status as related to quality of root canal fillings and coronal restorations in a rural adult male population of Turkey. *BMC Oral Health*, 11, 20.
- HAMMAD, M., QUALTROUGH, A. & SILIKAS, N. 2008. Three-dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for retreatment of canals filled with different materials. *Journal of endodontics*, 34, 1370-1373.
- HASSANLOO, A., WATSON, P., FINER, Y. & FRIEDMAN, S. 2007. Retreatment efficacy of the Epiphany soft resin obturation system. *International Endodontic Journal*, 40, 633-643.
- HORVATH, S., ALTENBURGER, M., NAUMANN, M., WOLKEWITZ, M. & SCHIRRMESTER, J. 2009. Cleanliness of dentinal tubules following gutta-percha removal with and without solvents: a scanning electron microscopic study. *International endodontic journal*, 42, 1032-1038.
- HUANG, X., LING, J., WEI, X. & GU, L. 2007. Quantitative evaluation of debris extruded apically by using ProTaper Universal Tulsa rotary system in endodontic retreatment. *Journal of endodontics*, 33, 1102-1105.
- HÜLSMANN, M. & BLUHM, V. 2004. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *International Endodontic Journal*, 37, 468-476.
- HÜLSMANN, M., GAMBAL, A. & BAHR, R. 1999. An improved technique for the evaluation of root canal preparation. *Journal of Endodontics*, 25, 599-602.
- HÜLSMANN, M. & STOTZ, S. 1997. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *International Endodontic Journal*, 30, 227-233.
- IIZUKA, N., TAKENAKA, S., SHIGETANI, Y. & OKIJI, T. 2008. Removal of resin-based root canal filling materials with K3 rotary instruments: relative efficacy for different combinations of filling materials. *Dental materials journal*, 27, 75-80.

- IMURA, N., PINHEIRO, E. T., GOMES, B. P., ZAIA, A. A., FERRAZ, C. C. & SOUZA-FILHO, F. J. 2007. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *Journal of Endodontics*, 33, 1278-1282.
- INGLE, J., BACKLAND LK. Endodontics, 4th ed , Hamilton, London. 1994 :p7-20.
- INGLE, J., BACKLAND LK. Endodontics, 5th ed , Hamilton , London. 2002 : ch 13 p748-750.
- INGLE, J., BACKLAND LK. INGLE'S ENDODONTICS - 6th Ed. BC Decker Inc Hamilton. 2008
- JAMES L. GUTMANN , PAUL E. LOVDAHL , THOMS C. 2006. Problem Solving in the Restoration of Endodontically Treated Teeth , ch (19) p:537-563.
- KARDON, B. P., KUTTLER, S., HARDIGAN, P. & DORN, S. O. 2003. An in vitro evaluation of the sealing ability of a new root-canal-obturation system. *Journal of endodontics*, 29, 658-661.
- KFIR, A., TESIS, I., YAKIREVICH, E., MATALON, S. & ABRAMOVITZ, I. 2012. The efficacy of five techniques for removing root filling material: microscopic versus radiographic evaluation. *International endodontic journal*, 45, 35-41.
- AL-Naal, K., & REKAB, M. 2013. EFFECT OF PASSIVE ULTRASONIC IRRIGATION ON THE REMOVAL OF ROOT CANAL FILLING DURING RETREATMENT PROCEDURES. *International Arab Journal of Dentistry*, 4.
- KIM, H.-C., KWAK, S.-W., CHEUNG, G. S.-P., KO, D.-H., CHUNG, S.-M. & LEE, W. 2012. Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc versus WaveOne. *Journal of Endodontics*, 38, 541-544.
- KOÇAK, M. M., KOÇAK, S., TURKER, S. A. & SAGLAM, B. C. 2016. Cleaning efficacy of reciprocal and rotary systems in the removal of root canal filling material. *Journal of Conservative Dentistry*, 19, 184.
- KUHN, G. & JORDAN, L. 2002. Fatigue and mechanical properties of nickel-titanium endodontic instruments. *Journal of Endodontics*, 28, 716-720.
- KUMAR, D., GOKUL, P. & SHIVANNA, V. 2007. A comparison of the relative efficacies of hand and rotary instruments in the removal of gutta-

- percha from the root canal during re-treatment using stereomicroscope (an invitro study). *Endodontology*, 5-11.
- KUŞTARCI, A., AKPINAR, K. E. & ER, K. 2008. Apical extrusion of intracanal debris and irrigant following use of various instrumentation techniques. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 105, 257-262.
- KUSTARCI, A., ALTUNBAS, D. & AKPINAR, K. E. 2012. Comparative study of apically extruded debris using one manual and two rotary instrumentation techniques for endodontic retreatment. *Journal of Dental Sciences*, 7, 1-6.
- LALIT P., GODARA N., VARMA R. 2010. Evaluation of efficiency of three NiTi instruments in removing gutta-percha from root canal during retreatment - An in vitro study. *Endodontology*; 80-88. check
- LIN, L. M., SKRIBNER, J. E. & GAENGLER, P. 1992. Factors associated with endodontic treatment failures. *Journal of endodontics*, 18, 625-627.
- LUMLEY, P., ADAMS, N. & TOMSON, P. 2006. *Practical clinical endodontics*, Elsevier Health Sciences.
- MARQUIS, V. L., DAO, T., FARZANEH, M., ABITBOL, S. & FRIEDMAN, S. 2006. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase III: initial treatment. *Journal of endodontics*, 32, 299-306.
- MASIERO, A. & BARLETTA, F. 2005. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. *International Endodontic Journal*, 38, 2-7.
- MOLLO, A., BOTTI, G., PRINICIPI GOLDONI, N., RANDELLINI, E., PARAGLIOLA, R., CHAZINE, M., OUNSI, H. & GRANDINI, S. 2012. Efficacy of two Ni-Ti systems and hand files for removing gutta-percha from root canals. *International endodontic journal*, 45, 1-6.
- MOSHARI, A. A., AKHLAGHI, N. M., RAHIMIFARD, N. & DARMIANI, S. 2015. Reduction of *Enterococcus faecalis* in curved root canals after various sizes and tapers of canal preparation. *Journal of Conservative Dentistry*, 18, 306.
- MOUNCE, R. 2003. Current concepts in gutta-percha removal in endodontic retreatment. *The New York state dental journal*, 70, 32-35.
- MOUSSA-BADRAN, S., ROY, B., BESSART DU PARC, A., BRUYANT, M., LEFEVRE, B. & MAURIN, J. 2008. Technical quality of root fillings

- performed by dental students at the dental teaching centre in Reims, France. *International endodontic journal*, 41, 679-684.
- MYERS, G. L. & MONTGOMERY, S. 1991. A comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing and Canal Master techniques. *Journal of Endodontics*, 17, 275-279.
- NAIR, P. 2006. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *International endodontic journal*, 39, 249-281.
- NAYAK, G., SINGH, I., SHETTY, S. & DAHIYA, S. 2014. Evaluation of apical extrusion of debris and irrigant using two new reciprocating and one continuous rotation single file systems. *Journal of dentistry (Tehran, Iran)*, 11, 302.
- ÖZYÜREK, T. & DEMIRYÜREK, E. Ö. 2016. Efficacy of different nickel-titanium instruments in removing gutta-percha during root canal retreatment. *Journal of endodontics*, 42, 646-649.
- PAWAR, A. M., PAWAR, M., METZGER, Z. & THAKUR, B. 2016. Apical extrusion of debris by supplementary files used for retreatment: An ex vivo comparative study. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 19, 125.
- RAY, J. & KIRKPATRICK, T. 2012. Healing of apical periodontitis through modern endodontic retreatment techniques. *General dentistry*, 61, 19-23.
- REDDY, N., ADMALA, S. R., DINAPADU, S., PASARI, S., REDDY, M. P. & RAO, M. R. 2013. Comparative analysis of efficacy and cleaning ability of hand and rotary devices for gutta-percha removal in root canal retreatment: an in vitro study. *The journal of contemporary dental practice*, 14, 635.
- REDDY, S., NEELAKANTAN, P., SAGHIRI, M. A., LOTFI, M., SUBBARAO, C. V., GARCIA-GODOY, F. & GUTMANN, J. L. 2011. Removal of gutta-percha/zinc-oxide-eugenol sealer or gutta-percha/epoxy resin sealer from severely curved canals: an in vitro study. *International journal of dentistry*, 2011.
- RHODES J S. 2006. Advanced Endodontics . Clinical Retreatment and Surgery. 1nded.Taylor & Francis . ch1p-1-22.
- RING, J., MURRAY, P. E., NAMEROW, K. N., MOLDAUER, B. I. & GARCIA-GODOY, F. 2009. Removing root canal obturation materials: a

- comparison of rotary file systems and re-treatment agents. The Journal of the American Dental Association, 140, 680-688.
- RÖDIG, T., REICHERTS, P., KONIETSCHKE, F., DULLIN, C., HAHN, W. & HÜLSMANN, M. 2014. Efficacy of reciprocating and rotary NiTi instruments for retreatment of curved root canals assessed by micro-CT. International endodontic journal, 47, 942-948.
- ROGGENDORF, M., LEGNER, M., EBERT, J., FILLERY, E., FRANKENBERGER, R. & FRIEDMAN, S. 2010. Micro-CT evaluation of residual material in canals filled with Activ GP or GuttaFlow following removal with NiTi instruments. International endodontic journal, 43, 200-209.
- RUDDLE, C. 2006. Cleaning and shaping root canal systems. In Cohen, S., Burns, R.C, eds: Pathways of the Pulp, pp. 231-291, 8th ed., Mosby, St. Louis.
- SAAD, A. Y., AL-HADLAQ, S. M. & AL-KATHEERI, N. H. 2007. Efficacy of two rotary NiTi instruments in the removal of gutta-percha during root canal retreatment. *Journal of Endodontics*, 33, 38-41.
- SALEHRABI, R. & ROTSTEIN, I. 2010. Epidemiologic evaluation of the outcomes of orthograde endodontic retreatment. *Journal of endodontics*, 36, 790-792.
- SATTAPAN, B., PALAMARA, J. E. & MESSER, H. H. 2000. Torque during canal instrumentation using rotary nickel-titanium files. *Journal of Endodontics*, 26, 156-160.
- SCELZA, M. F. Z., COIL, J. M., MACIEL, A. C. D. C., OLIVEIRA, L. R. L. & SCELZA, P. 2008. Comparative SEM evaluation of three solvents used in endodontic retreatment: an ex vivo study. *Journal of Applied Oral Science*, 16, 24-29.
- SCHIRRMEISTER, J., HERMANN, P., MEYER, K., GOETZ, F. & HELLWIG, E. 2006a. Detectability of residual Epiphany and gutta-percha after root canal retreatment using a dental operating microscope and radiographs—an ex vivo study. *International Endodontic Journal*, 39, 558-565.
- SCHIRRMEISTER, J., MEYER, K., HERMANN, P., ALTENBURGER, M. & WRBAS, K. T. 2006b. Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment. *International Endodontic Journal*, 39, 150-156.

- SCHIRRMEISTER, J. F., WRBAS, K.-T., MEYER, K. M., ALTENBURGER, M. J. & HELLWIG, E. 2006c. Efficacy of different rotary instruments for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Journal of Endodontics*, 32, 469-472.
- SCHIRRMEISTER, J. F., WRBAS, K.-T., SCHNEIDER, F. H., ALTENBURGER, M. J. & HELLWIG, E. 2006d. Effectiveness of a hand file and three nickel-titanium rotary instruments for removing gutta-percha in curved root canals during retreatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 101, 542-547.
- SCHNEIDER, S. W. 1971. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral surgery, Oral medicine, Oral pathology*, 32, 271-275.
- SELTZER, S. & NAIDORF, I. J. 2004. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *Journal of endodontics*, 30, 476-481.
- SERAFINO, C., GALLINA, G., CUMBO, E., MONTICELLI, F., GORACCI, C. & FERRARI, M. 2006. Ultrasound effects after post space preparation: an SEM study. *Journal of endodontics*, 32, 549-552.
- SHOKOUHINEJAD, N., SABETI, M. A., HASHEMINASAB, M., SHAFIEI, F. & SHAMSHIRI, A. R. 2010. Push-out bond strength of Resilon/Epiphany self-etch to intraradicular dentin after retreatment: a preliminary study. *Journal of endodontics*, 36, 493-496.
- SILVA, E. J. N. L., SÁ, L., BELLADONNA, F. G., NEVES, A. A., ACCORSI-MENDONÇA, T., VIEIRA, V. T., DE-DEUS, G. & MOREIRA, E. J. 2014. Reciprocating versus rotary systems for root filling removal: assessment of the apically extruded material. *Journal of endodontics*, 40, 2077-2080.
- SIOTIA, J., ACHARYA, S. R. & GUPTA, S. K. 2011. Efficacy of ProTaper retreatment system in root canals obturated with Gutta-Percha using two different sealers and guttaflow. *International journal of dentistry*, 2011.
- SIQUEIRA, J. 2001. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *International endodontic journal*, 34, 1-10.
- SIQUEIRA, J. F., RÔÇAS, I. N., FAVIERI, A., MACHADO, A. G., GAHYVA, S. M., OLIVEIRA, J. C. & ABAD, E. C. 2002. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *Journal of Endodontics*, 28, 457-460.

- SÓ, M. V. R., SARAN, C., MAGRO, M. L., VIER-PELISSER, F. V. & MUNHOZ, M. 2008. Efficacy of ProTaper retreatment system in root canals filled with gutta-percha and two endodontic sealers. *Journal of Endodontics*, 34, 1223-1225.
- SOMMA, F., CAMMAROTA, G., PLOTINO, G., GRANDE, N. M. & PAMEIJER, C. H. 2008. The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. *Journal of Endodontics*, 34, 466-469.
- STABHOLZ, A. & FRIEDMAN, S. 1988. Endodontic retreatment—case selection and technique. Part 2: treatment planning for retreatment. *Journal of endodontics*, 14, 607-614.
- TAKAHASHI, C. M., CUNHA, R. S., DE MARTIN, A. S., FONTANA, C. E., SILVEIRA, C. F. M. & DA SILVEIRA BUENO, C. E. 2009. In vitro evaluation of the effectiveness of ProTaper universal rotary retreatment system for gutta-percha removal with or without a solvent. *Journal of Endodontics*, 35, 1580-1583.
- TANALP, J., KAPTAN, F., SERT, S., KAYAHAN, B. & BAYIRL, G. 2006. Quantitative evaluation of the amount of apically extruded debris using 3 different rotary instrumentation systems. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 101, 250-257.
- TAŞDEMİR, T., YILDIRIM, T. & ÇELİK, D. 2008. Comparative study of removal of current endodontic fillings. *Journal of Endodontics*, 34, 326-329.
- THOMAS, C. & BAUMANN, M. 2004. ProTaper NT system. *Dent Clin North Am*, 48, 87-111.
- TORABINEJAD, M., CORR, R., HANDYSIDES, R. & SHABAHANG, S. 2009. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *Journal of endodontics*, 35, 930-937.
- TOURÉ, B., KANE, A., SARR, M., NGOM, C. & BOUCHER, Y. 2008. Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal. *International endodontic journal*, 41, 41-49.
- UNAL, G. C., KECECI, A. D., KAYA, B. U. & TAC, A. G. 2011. Quality of root canal fillings performed by undergraduate dental students. *Eur J Dent*, 5, 324-30.

- VALE, M. S. D., MORENO, M. D. S., SILVA, P. M. F. D. & BOTELHO, T. C. F. 2013. Endodontic filling removal procedure: an ex vivo comparative study between two rotary techniques. *Brazilian oral research*, 27, 478-483.
- VARELA-PATIÑO, P., IBAÑEZ-PÁRRAGA, A., RIVAS-MUNDIÑA, B., CANTATORE, G., OTERO, X. L. & MARTIN-BIEDMA, B. 2010. Alternating versus continuous rotation: a comparative study of the effect on instrument life. *Journal of Endodontics*, 36, 157-159.
- VARELA-PATIÑO, P., MARTÍN-BIEDMA, B., RODRIGUEZ-NOGUEIRA, J., CANTATORE, G., MALENTACA, A. & RUIZ-PINÓN, M. 2008. Fracture rate of nickel-titanium instruments using continuous versus alternating rotation. *Endodontic Practice Today*, 2.
- VERTUCCI, F. J. 1984. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 58, 589-599.
- Website1:<http://store.tulsadental.com/catalog/>. Accessed 5 January 2010.
- Website2:<https://www.dentsply.co.uk/Products/Endodontics/ReTreatment-Repair/ProTaper-Universal-Retreatment-Files.aspx>. Accessed 8 November 2014.
- Website3:<http://www.vdw-dental.com/en/products/reciprocating-preparation/reciproc/clinical-use.html>. Accessed 8 November 2014.
- WITHERSPOON, D. E., SMALL, J. C. & REGAN, J. 2013. Missed canal systems are the most likely basis for endodontic retreatment of molars. *Tex Dent J*, 130, 127-39.
- YARED, G. 2008. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *International endodontic journal*, 41, 339-344.
- YARED, G. 2011. Canal preparation with only one reciprocating instrument without prior hand filing: A new concept. *Aust Dent Pract*, 22, 178.
- YARED, G., BOU DAGHER, F. & MACHTOU, P. 2001. Failure of ProFile instruments used with high and low torque motors. *International Endodontic Journal*, 34, 471-475.
- YARED, G., DAGHER, F. & MACHTOU, P. 1999. Cyclic fatigue of Profile rotary instruments after simulated clinical use. *International Endodontic Journal*, 32, 115-119.

- YILMAZ, Z., KARAPINAR, S. P. & OZCELIK, B. 2011. Efficacy of rotary Ni-Ti retreatment systems in root canals filled with a new warm vertical compaction technique. *Dental materials journal*, 30, 948-953.
- ZUOLO, A., MELLO, J., CUNHA, R., ZUOLO, M. & BUENO, C. 2013. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *International endodontic journal*, 46, 947-953.

ملخص

مقارنة فعالية بعض الأنظمة الآلية الدّوّارة و التبادلية في إزالة مواد الحشو خلال عملية إعادة المعالجة القنوية (دراسة مخبرية)

المقدمة:

تتطلب إعادة المعالجة اللبية غير الجراحية استعادة المدخل إلى منظومة القناة الجذرية من خلال الإزالة الكاملة للمواد الحاشية الموجودة مسبقاً في القناة الجذرية ويتم ذلك من خلال إعادة التحضير الميكانيكي والكيميائي للقناة ومن ثم تطهيرها وحشوها.

الهدف من البحث:

- تقييم فعالية نظام Pro Taper R, و نظام التحضير الآلي Wave One في تنظيف الأقينية خلال عملية إعادة المعالجة.
- تقييم الزمن اللازم لإجراء إعادة المعالجة و تنظيف القناة على كامل الطول العامل باستخدام الأنظمة السابقة.
- دراسة أمان الأنظمة السابقة من خلال تقييم وزن المادة المندفعة خارج الذروة وفقاً للتقنية المستخدمة في إعادة المعالجة.

مواد و طرائق البحث:

أجريت الدراسة على 50 سنّ وحيد الجذر و القناة، تمت إزالة التاج بحيث يبقى من السنّ طول مقداره (16) ملم ، و تم تقسيم العينة إلى مجموعتين كل مجموعة تحتوي (25) سنّاً و ذلك تبعاً للنظام المستخدم في إزالة مواد الحشو القنوية من القناة الجذرية، حيث تم تحضير الأقينية الجذرية قبل حشوها بنظام MTwo من شركة VDW الألمانية، و من ثم تم حشوها بطريقة التكثيف الجانبي بواسطة الكوتابيركا و أكسيد الزنك و الأوجينول، و من ثم حُفظت الأسنان بدرجة حرارة 37 درجة مئوية و بدرجة رطوبة 100% لمدة 14 يوماً، ثم تم البدء

بإعادة المعالجة و ذلك بتفريغ موادّ الحشو باستخدام مبادر نظامي ProTaper Retreatment و Wave One, و ذلك بعد تثبيت الأسنان ضمن حاملٍ مخبريٍّ (صُمم خصيصاً لهذا البحث), حيث تمّ جمع موادّ الحشو المندفعة ذروباً و وزنها بواسطة ميزانٍ مخبريٍّ حساسٍ ذي دقة 10^{-4} , كما تمّ حساب الزمن اللازم للوصول إلى كامل الطول العامِل و تقييم زمن الإزالة الكاملة لموادّ الحشو, و بعدئذ تمّ إجراء عملية تشفيف الأسنان و قياس مساحة ما تبقى من الحشوة القنوية باستخدام برنامج AutoCAD .

النتائج:

أظهرت الدراسة الإحصائية لهذه الدراسة أنه لا يوجد فرق واضح ذو دلالة إحصائية بين النظامين في ترك أفضية نظيفة, و أظهرت هذه الدراسة كما الدراسات السابقة بأنه لم تتمكن أي من التقنيات المستخدمة في إزالة موادّ الحشو من الإزالة الكاملة لموادّ الحشو القنوي من على جدران الأفضية المدروسة, حيث أظهرت وجود بقايا من موادّ الحشو على جدران الأفضية الجذرية و ذلك لكلا النظامين المدروسين, كما أظهرت نتائج هذه الدراسة أنه بالنسبة إلى الوقت المستغرق لإكمال عملية إعادة المعالجة فإن نظام الحركة التبادلية Wave one كان قادراً على إتمام العملية بشكل أسرع من نظام الدوران المستمر ProTaper Retreatment, و أظهرت نتائج هذا البحث كما في الدراسات السابقة أن كلا النظامين المستخدمين في إعادة المعالجة كانا سبباً في إنتاج البرادة المندفعة ذروباً و بينت الدراسة أن مبادر ProTaper® Retreatment الدوّارة دفعت كمية أكبر من موادّ الحشو عبر الذروة من مبادر نظام Wave One التبادلية خلال مرحلة إعادة المعالجة القنوية.

الاستنتاجات:

ضمن حدود هذا البحث واستناداً إلى النتائج التي تمّ الحصول عليها يمكن استنتاج ما يلي:

- لم تستطع أي من المبرّد الآلية الدّوّارة والمبرّد الآلية التّبادلية تحقيق الإزالة الكاملة لموادّ الحشو القنوية من كامل الأقمية الجذرية الخاضعة للدراسة.
- إنّ قدرة التّظيف بين المبرّد الآلية الدّوّارة والمبرّد الآلية التّبادلية كانت متشابهة مهما كان التّلت المدروس.
- كانت كمية و وزن البرادة المندفعة ذروباً باستخدام نظام ProTaper R ذات الحركة الدّوّارة أكبر منها باستخدام نظام Wave One ذات الحركة التّبادلية.
- كان نظام الدّوران التّبادلي المدروس Wave One أسرع من نظام الدّوران الدّوّار ProTaper R في الوصول إلى كامل الطّول العامل.

الكلمات المفتاحية:

إعادة المعالجة, مبرّد ProTaper Retreatment, مبرّد Wave One, نظافة الأقمية الجذرية, كمية البرادة المندفعة ذروباً.

Abstract

Comparison of the efficacy of some reciprocating and rotary systems in removing filling material during root canal retreatment (In vitro study)

Introduction:

Non-surgical retreatment requires retrieve of the portal to the root canal system through the complete removal of the exisiting filling material in the root canal through the mechanic and chemical re-preparation then disinfected and filled of the root canal systems.

The aim of the study:

- Evaluating the efficiency of ProTaper R and Wave One in the root canal cleaning during root canal retreatment.
- Evaluating the time required for retreatment and root canal cleaning at full working length using previous systems.
- Study the safty of the previous systems in retreatment through evaluating the weight of apically extruded debris according to the systems used in the retreatment.

Materials and Methods:

The study was carried out on 50 human teeth, single root and canal. The crown was removed to unify the length of each tooth, and the remaining length of the root was 16 mm long for each tooth. The sample was divided into two groups, each group contains 25 teeth, depending on the system used to remove the exsiting filling materials from the root canal, and these root canals were prepared with MTwo system from the VDW company, and then they were filled with lateral condensation by guttabercha and ZOE as a sealer . After that these teeth were saved at 37 ° C and 100% humidity for 14 days, then the retreatment was began by removing the filling materials using ProTaper R and Wave One systems, after the teeth were installed in a lab holder (specially designed for this study). The

apically extruded debris were collected and weighed by a sensitive scale 10^{-4} , the time required to reach the whole working length was also calculated, and after that teeth transparent was done and we measured the the area of the remaining fillings materials using AutoCAD .

Results:

This study showed that there was no statistically significant difference between the two systems in the root canals cleaning, and it also showed that, as the previous studies, none of the techniques and systems which used to remove the root canal fillings were able to completely remove this filling material from the walls of the studied root canals, and this study also showed Wave One system was faster than ProTaper Retreatment files.

This study showed as the previous studies that both systems were responsible for apically extruded debris, but ProTaper Retreatment files were pushed larger amount of apically extruded debris than Wave One during retreatment.

CONCLUSIONS:

- Neither the rotary system nor the reciprocating system was able to achieve the complete removal of the filling materials from all the studied root canals.
- The ability of root canals cleaning between the rotary and the reciprocating systems was similar.
- ProTaper Retreatment produced apically extruded debris more than Wave One.
- Wave One was faster than ProTaper R rotary system to reach full working height.

Keywords:

Retreatment, ProTaper Retreatment Files, Wave One Files, Root Canal Cleaning, Weight of apically extruded debris.