الجمهورية العربية السورية
جامعـــة دمشـــق
كلية طب الأسنان
قسم تقويم الأسنان والفكين

Syrian Arab Republic
Damascus University
School of Dentistry
Department of Orthodontics

العَلاقَةُ مَا بَينَ كُلٍّ مِن : فَعَاليةِ العَضَلاتِ حَولِ الفَمَويةِ والمَاضِغَةِ ، قُوةِ العَضةِ ونَمُوذَجِ النُّمو الوَجهِي

Relationship between: Perioral and Masticatory Muscles Activity, Bite Force and Facial Growth Type

رسالة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في اختصاص تقويم الأسنان والفكين

إعداد الباحث

مُهنَّد محمَّد العَبد الله

المشرف المشارك: الأستاذ الدكتور
حُسين أَبو حامد
أستاذ الفيزيولوجيا كلية طب الأسنان جامعة دمشق

إشـــراف: الأستاذ الدكتور
محمد يُوسف
أستاذ تقويم الأسنان والفكين جامعة دمشق

ماجستير

1434 هـــ / 2013 م

صورة عن قرار مجلس الشؤون العلمية بتشكيل لجنة الحكم

تصريح

"لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم أخذه بالكامل من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو في أية جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي"

الإهداء: Dedication

إلهي لا يطيب العيش إلا برضاك ولا تهون الصعاب إلا بعونك حسبي ما منحتني إياه من نعمة وفضل حتى أتم هذا العمل..

إلى من جعل العلم فريضة ، القائل ليس مني إلا عالم أو متعلم . رحمة الله للعالمين..

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

إلى قدوتي في الحياة من غرس فيّ معنى الصبر والصدق والمثابرة حتى أحقق أحلامي.

أبي العزيز

إلى نبع المحبة ، وشعلة الإخلاص ، وينبوع العطاء ، صاحبة القلب الكبير الذي يسع مهما امتلأ.

أمي الغالية

إلى رفيقة الدرب في العلم والحياة من جعلها الله لي سكناً ورزقني محبتها.

زوجتي

إلى الورود التي ملأ عبيرها الطيب فصول حياتي ، من أسعد كلما ذكرتهم.

أخوتي وأخواتي

إلى الشموع التي نورت لي ليالي دراستي وحثتني على نقديم المزيد.

أصدقائي

إلى الزهرة التي بدأت تزين حياتي بعطرها وجمالها يوماً بعد يوم، فلذة الكبد

ولدي بشـــر

الشكر: Acknowledgment

يغدو الفكر خاوياً وتخونني الكلمات ولا أجد ما يعبر عن مشاعري وأنا في هذه اللحظات التي تنذر بنهاية مرحلة من مراحل حياتي الدراسية بحلوها ومرها ، المليئة بالكد والتعب والمفعمة بالعلم والتجارب. فلا يسعني وأنا في غمرة تلك اللحظات إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل لكل من ساعدني في إنجاز هذا البحث وأخص بالذكر:

أستاذي العزيز الأستاذ الدكتور محمد يوسف – أستاذ تقويم الأسنان والفكين جامعة دمشق – الذي كان بحق نعم الأستاذ والمعلم ، لم يدخر جهداً في سبيل أن يرى هذا البحث النور ، تحمل هفواتي وأحاطني بالرعاية الكريمة والمتابعة الحثيثة التي صححت مسيرتي في هذا العمل وحفزني إذ فترت همتي فكان مثالاً يحتذى في العلم والخلق فله مني كل الاحترام والامتنان والتقدير.

الأستاذ الفاضل الأستاذ الدكتور حسين أبو حامد – أستاذ الفيزيولوجيا في كلية طب الأسنان جامعة دمشق – الذي شارك في الإشراف على هذا البحث ، وكان خير عون لي ، تعلمت منه الكثير ومازلت. لم يأل جهداً و لم يبخل علي بوقت من الأوقات ليزيدني من فيض علمه الواسع في سبيل الوصول لغايتي فله مني المحبة والشكر والتقدير.

كما أتقدم بالشكر العميق للأستاذ الدكتور إبراهيم حداد – رئيس قسم علوم الحياة في كلية طب الأسنان جامعة دمشق – الذي شرفني بقبول تحكيم هذا البحث ومنحني الكثير من وقته لإغناء البحث بتوجيهاته السديدة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل للمدرس الدكتور غياث حبيب محمود – المدرس في قسم تقويم الأسنان والفكين جامعة دمشق– الذي تفضل بقبول تحكيم هذا البحث و أحاطني بنصحه و توجيهاته.

كل الشكر والامتنان لإدارة كلية طب الأسنان في جامعة دمشق ممثلة بالأستاذة الدكتورة رزان خطاب عميدة كلية طب الأسنان و الأستاذ الدكتور إياد الشعراني نائب عميد كلية طب الأسنان للؤون العلمية والأستاذ الدكتور ياسر المدلل نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون الإدارية والكادر الإداري في الكلية على كل ما قدموه تسهيلات إدارية ودعم ومساندة لإنجاز هذا البحث.

لا يفوتني أن أتقدم بالشكر لأعضاء قسم تقويم الأسنان والفكين من أساتذة ومدرسين وموظفين وطلاب الدراسات العليا على تعاونهم ومحبتهم ودعمهم العلمي و المعنوي.

وأخيراً أتقدم بالشكر الكبير إلى الجنود المجهولين أفراد عينة البحث من مرضى و طلاب على تطوعهم لإنجاز هذا البحث ومساهمتهم في تطوير البحث العلمي في الكلية.

كما اتوجه بالشكر الخالص لزوجتي الحبيبة على كل ما قدمته من دعم مادي ومعنوي..

بسمِ اللهِ الرَّحمَنِ الرَّحيم

(يا أَيُّها الإِنسَانُ إِنَّكَ كَادِحٌ إِلى رَبِّكَ كَدحَاً فَمُلاقِيه)

صدق الله العظيم

(ليسَ مِنِّي إلا عالِمٌ أَو مُتعلِّم)

رسول الله صلى الله عليه وسلم

اَللَّهُمَّ هيِّئ لَنا الخيرَ واعزمْ لنا على الرُّشْدِ وآتنا مِن لدنْكَ رحمةً واكتبْ لنا السَّلامةَ في الرَّأيِ وجنِّبنا فِتنةَ الشَّيطانِ أَنْ يَقوى بها فنضْعُفَ أَو أَنْ نضْعُفَ لها فَيقْوى

الرافعي

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات.....1

فهرس الجداول 3

فهرس الأشكال والمخططات.....5

المقدمة:.....6

أهدف البحث:.....8

الباب الأول: المراجعة النظرية.....9

1-1 التخطيط العضلي الكهربائي وتطبيقاته في تقويم الأسنان:.....13

1-1-1 جهاز التخطيط العضلي الكهربائي:.....14

1-1-2 كمون الوحدة المحركة:.....14

1-1-3 تقنية التخطيط العضلي الكهربائي: 14

1-1-4 التخطيط العضلي الكهربائي في التقويم:.....16

2-1 قوة العضة:.....24

1-2-1 بعض العوامل المؤثرة في قيم قوة العض:.....25

2-2-1 تأثير أجهزة التسجيل والتقنيات على قوة العض:.....33

الباب الثاني: مواد وطرائق البحث.....42

1-2 العينة:.....43

2-2 مواد البحث:.....44

3-2 طرائق البحث:.....47

2 -3-1 طريقة الفحص السريري والوظيفي:.....47

2-3-2 قياس قوة العض:.....48

3-3-2 التخطيط العضلي الكهربائي:.....49

4-3-2 طريقة دراسة الصور الشعاعية السيفالومترية:.....50

4-2 الدراسة الإحصائية: 53

1-4-2 حساب حجم العينة وقوة الدراسة:.....53

2-4-2 التحاليل الإحصائية:.....54

الباب الثالث: النتائج.....58

1-3 توزع العينة:.....59

2-3 دراسة الفعالية العضلية وقوة العض:.....60

1-2-3 علاقة كل من الفعالية العضلية وقوة العض بالجنس:.....69

2-2-3 الفعالية العضلية ونموذج النمو الوجهي:.....69

3-2-3 قوة العض ونموذج النمو الوجهي:.....70

3-3 دراسة معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين الفعالية العضلية ونموذج النمو (مجموع بيورك):.....70

4-3 دراسة معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين قوة العض ونموذج النمو الوجهي (مجموع بيورك):.....71

5-3 دراسة معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين الفعالية العضلية و قيم (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle, Jarabak Ratio):.....71

6-3 العلاقة بين قوة العض و قيم (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle, Jarabak Ratio):.....77

الباب الرابع: المناقشة.....78

1-4 دراسة الفعالية العضلية:.....80

1-1-4 علاقة الفعالية العضلية بالجنس:.....80

2-1-4 علاقة الفعالية العضلية بنموذج النمو الوجهي:.....80

2-4 دراسة قوة العض:.....92

1-2-4 علاقة قوة العض بالجنس:.....92

2-2-4 علاقة قوة العض بنموذج النمو الوجهي: 93

الباب الخامس: الاستنتاجات.....94

الباب السادس: التوصيات والمقترحات.....97

المصادر.....100

فهرس الجداول

رقم الجدول	المحتوى	الصفحة
جدول رقم 1-1	يبين المقارنة بين المساري الإبرية و المساري السطحية المستخدمة للتخطيط	15
جدول رقم 1-2	يبين بعض الدراسات التي تناولت العلاقة بين الفعالية العضلية والمورفولوجية الوجهية	24
جدول رقم 3-1	يبين توزع أفراد العينة تبعاً لعامل الجنس	59
جدول رقم 3-2	يبين توزع أفراد العينة حسب نموذج النمو الوجهي	59
جدول رقم 3-3	يبين العلاقة بين الفعالية العضلية الكهربائية والجنس (معامل بيرسون)	60
جدول رقم 3-4	يبين العلاقة بين قوة العض والجنس (معامل بيرسون)	61
جدول رقم 3-5	يبين قيم المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقيم الفعالية العضلية للعضلات في حالة الراحة ضمن كل من مجموعات الدراسة	61
جدول رقم 3-6	يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في الفعالية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة الراحة	61
جدول رقم 3-7	يبين قيم المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقيم الفعالية العضلية للعضلات في حالة العض الأعظمي المركزي ضمن كل من مجموعات الدراسة	62
جدول رقم 3-8	يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في الفعالية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة العض الأعظمي المركزي	63
جدول رقم 3-9	يبين قيم المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقيم الفعالية العضلية للعضلات في حالة المضغ على الجانب الأيمن ضمن كل من مجموعات الدراسة	63
جدول رقم 3-10	يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في الفعالية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة المضغ على الجانب الأيمن	64
جدول رقم 3-11	يبين قيم المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقيم الفعالية العضلية للعضلات في حالة المضغ على الجانب الأيسر ضمن كل من مجموعات الدراسة	64
جدول رقم 3-12	يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في الفعالية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة المضغ على الجانب الأيسر	65
جدول رقم 3-13	يبين قيم المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقيم الفعالية العضلية للعضلات في حالة االبلع ضمن كل من مجموعات الدراسة	66
جدول رقم 3-14	يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في الفعالية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة البلع	66
جدول رقم 3-15	يبين قيم المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقيم قوة العض ضمن كل من مجموعات الدراسة	67
جدول رقم 3-16	يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في قوة العض بين مجموعات الدراسة	67
جدول رقم 3-17	يبين الارتباط بين الفعالية العضلية ونموذج النمو الوجهي (مجموع بيورك) وفق معامل ارتباط بيرسون	68
جدول رقم 3-18	يبين الارتباط بين قوة العض ونموذج النمو الوجهي (مجموع بيورك) وفق معامل ارتباط بيرسون	68
جدول رقم 3-19	يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك والفعالية العضلية في حالة الراحة وفق معامل ارتباط بيرسون	72
جدول رقم 3-20	يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك والفعالية العضلية في حالة العض الأعظمي المركزي وفق معامل ارتباط بيرسون	72

جدول رقم 3–21	يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك والفعالية العضلية في حالة المضغ على اليمين وفق معامل ارتباط بيرسون	73
جدول رقم 3–22	يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك والفعالية العضلية في حالة المضغ على اليسار وفق معامل ارتباط بيرسون	74
جدول رقم 3–23	يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك والفعالية العضلية في حالة البلع وفق معامل ارتباط بيرسون	75
جدول رقم 3–24	يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك وقوة العض وفق معامل ارتباط بيرسون	75

فهرس الأشكال والمخططات

الشكل	المحتوى	الصفحة
شكل رقم 2–1	يبين الحساس المستخدم لقياس قوة العض	45
شكل رقم 2–2	يبين المقبض المستخدم في البحث	45
شكل رقم 2–3	يبين برنامج التشغيل المستخدم في قياس قوة العض	45
شكل رقم 2–4	يبين الجهاز المستخدم في تخطيط العضلات	46
شكل رقم 2–5	يبين المراحل المخبرية لعمل الارتفاعات الأكريلية المستخدمة في قياس قوة العض	47
شكل رقم 2–6	يبين طريقة وصل حساس قوة العض مع الأرحاء الأولى	48
شكل رقم 2–7	يبين المساري السطحية بعد وصلها الى العضلة الصدغية والمسرى الأرضي على الجبهة	50
شكل رقم 2–8	يبين النقاط المستخدمة في الدراسة السيفالومترية	51
شكل رقم 2–9	يبين القياسات الخطية المستخدمة في الدراسة السيفالومترية	51
شكل رقم 2–10	يبين القياسات الزاوية المستخدمة في الدراسة السيفالومترية	52
شكل رقم 2–11	يبين برنامج Gpower المستخدم لحساب حجم العينة المطلوب في الدراسة.	53
شكل رقم 2–12	يبين طريقة حساب قوة الدراسة بالاعتماد على برنامج Gpower 3.1	54
شكل رقم 2–13	يبين الاستمارة المستخدمة في البحث للتخطيط العضلي وقوة العض	56
شكل رقم 2–14	يبين الاستمارة المستخدمة لفحص المريض في الدراسة	57
مخطط رقم (4–1)	يبين قيم الفعالية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة الراحة	83
مخطط رقم (4–2)	يبين قيم الفعالية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة العض الأعظمي المركزي	85
مخطط رقم (4–3)	يبين قيم الفعالية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة المضغ على الجانب الأيمن	87
مخطط رقم (4–4)	يبين قيم الفعالية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة المضغ على الجانب الأيسر	89
مخطط رقم (4–5)	يبين قيم الفعالية العضلية في مجموعات الدراسة في حالة البلع	92
مخطط رقم (4–6)	يبين قيم قوة العض في مجموعات الدراسة	93

المقدمة

INTRODUCTION

المقدمة:

يُعدُ الإطباقُ حالةً مستقرةً من توازنٍ حَركيٍ ، ويترافقُ مع اتزانٍ بينَ قِوى العضلاتِ التي يظنُ أَنها تُؤثرُ في تَوضعِ المركبِ السنيِ السنخيِ واستقرارِه (Brodie 1953).

يَخضعُ المركبُ الوجهيُ الفمويُ لمجموعةِ قوىً عضليةٍ متوازنةٍ تُشكلُ بيئةً مستقرةً تُضفي على هذا المُركبَ استقراراً وثباتاً. وعلى نحوٍ مشابه، فإنَّ سوءَ الإطباقِ هوَ توازنٌ واستقرارٌ تحتَ تأثيرِ القوى الخاضعِ لها، ويتطلب تعديلِ سوءِ الإطباقِ كسرَ هذا التوازنِ وتوجيهِ القوى الوظيفيةِ بالاتجاهِ المناسبِ الذي تتطلبهُ خطةُ تدبيرِ الحالةِ وهذا هو المبدأُ العامُّ لعملِ أَيِ جهازٍ وظيفي (Moss 1997).

ولا يزالُ تأثيرُ القوى العَضَليةِ المرتبطُ بِحالَتَي الرَّاحةِ والأداءِ الوَظيفي فِي تَوضُّعِ الأَسنانِ غيرَ واضحِ المَعالم. وتَجدرُ الإِشارةُ إلى أَنَّ القوى العَضَليةَ في الحالةِ الوظيفيةِ غَالباً ما تكونُ أَشدَّ مِنَ القوى العضليةِ في حالةِ الراحةِ ، بيدَ أَنَّها لا تَدومُ سِوى فترةٍ قصيرةٍ منَ الزَّمن ، خِلافاً للضُّغوطِ العَضَليةِ في حالةِ الراحةِ التي تدومُ لفترةٍ زمنيةٍ أَطولَ بِالرَّغمِ من تَضَاؤُلِ شِدَّتِها مُقارنةً بالضُّغوطِ الوَظيفية. ومِن هُنا يَبرزُ التَّساؤلُ لِمعرفةِ ما إِذا كانتِ القِوى الرَّاحيةُ أَوِ الوظيفيةُ هي التي تمتلكُ التأثيرَ الأَكبرَ في توضعِ الأَسنانِ والفكين (Soo and Moore 1998).

وقدْ أُجرِيت دِراساتٌ عديدةٌ لقِياسِ الضُّغوطِ العَضَليةِ داخلَ الفمويةِ في حالتيِ الرَّاحةِ والأَداءِ الوَظيفي استُخدِمَتْ فيها تِقنِياتٌ مُختلفة. وقدْ أَتتْ نتائجُها مُختلفةً باختلافِ هذه التِقْنِيات(Cha et al. 2007, Farella et al. 2005a, Farella et al. 2005b, Ingervall

وَعلى الرَغمِ مِنْ معرفتِنا للدَورِ الذي تلعبُهُ العواملُ الوظيفيةُ في النّمو والتَطورِ ، إلا أَنَّهُ ليسَ مِنَ السهلِ تحديدُ كيفيةِ هذا التأْثيرِ ، ومِن هُنا بَدَت أَهميةُ تَقييمِ الدَّورِ الوَظيفيِ للعضلاتِ الماضغةِ وحولِ الفمويةِ وعَلاقَته بِنماذِجِ النّمو الوَجهيِّ وذلك بِاستخدام اختباراتٍ عديدة أهمُّها قياسُ الفعاليةِ العضليةِ الكهربائيةِ وقوةِ العَضِّ ، وهوَ ما دَفَعنا أيضاً للقيامِ بهذا البَحْث.

أهداف البحث

AIMS OF STUDY

أهدف البحث:

مُنذُ أَنْ وَضعَ Roux مَبْدأَهُ في الشدِ العَظمي وأَطلقَ Moss نظريةَ القَالبِ الوظيفيِ عُرِفَ أَنَ للعَضَلاتِ تَأْثيراً في النّمو وخاصةً في مِنطقةِ المُركبِ السنيِ الوَجْهِي وبِالتالِي فِي تَحديدِ نَموذَجِ النّمو الوَجْهِي وحُدوثِ سُوءِ الإِطباق. وبَرَزَتْ أَهميةُ التَقييمِ الوَظِيفِي لِلمَريضِ مِنْ أَجلِ الحُصولِ عَلى مُعطياتٍ تَشخيصيةٍ وَاضحةٍ لِلوُصولِ إِلى خُطةٍ نَاجِحةٍ لِلمُعالجةِ التَقويميةِ بَل ولِثباتِ هَذِهِ المُعالجةِ بَعدَ انتِهائِها. وفي سِبيلِ ذَلكَ قَامتْ العَديدُ مِنَ الأَبحاثِ المُعتمِدَةِ على قياساتِ تخطيط كهربائية العضل Electromyography (EMG) وقُوةِ العَضّة Bite Force لِتقييمِ الحَالةِ الوَظيفيةِ العَضَليةِ لَكنها اختلفتْ في نَتَائِجِها ومن هُنا تأتي فكرةُ هَذَا البَحْث.

إِذْ يَهدِفُ هَذَا البَحثُ إِلى معرفة مَدَى العَلاقةِ ما بَينَ الفَعَاليةِ الكهربائية للعَضَلاتِ وقُوةِ العَضةِ مِن جِهةٍ وما بَينَ نَموذَجِ النّمو الوَجهي مِن جِهةٍ ثَانية. وذلكَ مِن خِلال:

1- تَقييم مُخططاتِ الفَعَاليةِ الكَهربائيةِ للعضلات (EMG Activity) لكلٍ من العَضَلاتِ الصَّدغِيةِ والمَاضغةِ والمُبوِّقةِ والذُّويريةِ الفَمَويَّةِ والذَّقنيةِ وذَاتِ البَطنينِ لدى مَجموعاتٍ مِنَ الأَشخاصِ ذَوي نَماذِجَ نموٍ وجهيةٍ مُختلفةٍ وتقييمها ومُقارنتها فيما بَينَها.

2- تقييم قُوةِ العَضةِ Bite Force عند المَجموعَاتِ السابقة نفسها و المُقارنةِ فيما بَينَها.

الباب الأول

المراجعة النظرية

LITRETURE REVIEW

1 المراجعة النظرية:

اِفترضَ Moss و Salentijn أَنَ النّمو الوجهيَ يَحدثُ استجابةً للعواملِ الوظيفيةِ تتوسطُ بعضها النسجُ الرَخْوة. إِذْ يَتأثرُ نُموُّ الوجهِ عامَّةً بكلٍ مِن العواملِ الوراثيةِ والعواملِ البيئيةِ والتي تُشكلُ العضلاتُ الماضغةُ و الوجهيةُ جُزْءاً مِنها وتلعبُ دَوراً واضحاً في النّمو القَحفيِ الوَجهي (Moss and Salentijn 1969).

واستناداً إِلى إِمكانيةِ التأثيرِ المتبادلِ بينَ الشكلِ وَالوظيفةِ فقدْ نَالتِ العضلاتُ الماضغةُ قسطاً كبيراً مِنَ الدِّراسةِ والتقصي عندَ أَشخاصٍ ذوي نَماذجَ وجهيةٍ مُختلفة. حيثُ جرى تقييمُ الجوانبِ الوظيفيّةِ والتَّشريحيّة لدى هؤلاء الأَشخاصِ باستخدامِ تقنياتٍ عديدةٍ كقياسِ الفعاليةِ الكهربائيةِ للعضلات EMG وقياسِ قوةِ العضلات والتصويرِ المقطعيِ المحوسبِ لقياسِ ثَخانةِ العَضلاتِ وَالتصويرِ بِالأَمْواجِ فوق الصوتيةِ والتَصْويرِ بِاستخدامِ جهازِ الرَنينِ المِغناطيسي بِالإِضافةِ إِلى الدِراسةِ الكيميائيةِ النَسيجيةِ المَنَاعِية التي تُظهرُ نَمطَ الأَلياف العَضَليةِ المَدروسة (Cha et al. 2007, Farella et al. 2005a, Farella et al. 2005b, Ingervall 1976, Ingervall and Minder 1997, Ingervall and Thilander 1974, Ueda et al. 2000, Ueda et al. 1998, Rowlerson A 2005).

وقَدْ أَظهرتْ دِراساتُ الفَعاليةِ الكهربائيةِ للعَضلات EMG نَتَائِجَ متباينةً عِندَ مُقارنةِ أَشخاصٍ مِنْ نَماذِجَ وَجهيةٍ مختلفة. فقدْ لاحظَ بعضُ الباحثينَ ارتفاعَ قياسات الـــ EMG لدى الأَشخاصِ ذَوي الوجوهِ القصيرةِ (Ingervall and Thilander 1974, Ingervall 1976, Ueda et al. 1998) ، بينما أَكدتْ دراساتٌ أُخرى أَنَ تلكَ القياسات تكونُ أَكبرَ في حالاتِ

الوجوهِ الطويلة (Cha et al. 2007). في حينِ لَمْ تجدْ دراساتٌ ثالثةٌ أيةَ علاقةٍ بينَ الفعاليةِ الكهربائيةِ للعضلات EMG ونموذجِ النّمو الوجهي (Ueda et al. 2000).

يَرى Proffit أَنَ تأْثيرَ النسجِ اللينةِ أثناء وضعيةِ الراحةِ في التَطورِ الوَجهي السِنيِ أَكثرُ أَهميةً مِن تأْثيرِ تقلصِ العضلاتِ وحركاتِ الفك ــ بكلماتٍ أُخرى ــ إِنَ كيفيةَ سُكُونِ الشفاهِ واللسانِ والفكِ أشدُّ تأثيراً على نموذجِ النّمو الوجهيِّ من كيفيةِ تَحريكها وقد يعودُ السببُ في ذلكَ إِلى أَنَ وضعيةَ الراحةِ هيَ الوَضْعيةُ الأَكثرُ استمراراً عندَ المريضِ وهذا يتفقُ مع مبدأ الحَركةِ السِنيةِ التي تقضي بتطبيقِ ضَغطٍ يَستمرُ من 4 ـــ 6 ساعاتٍ على الأَقلِ حتى تبدأ (Proffit et al. 2003).

إِنَّ القوىْ المُطبقةَ على الأَسنانِ خِلالَ المَضْغِ والبلعِ وحتى الكَلامِ هي أَكثرُ مِنْ كافيةٍ لإِحْداثِ حركةٍ سِنيةٍ بيد أَنَّ القوى المرافقة لهذهِ الوَظائفُ لا تدوم لمدةٍ تَكفي لإِحداثِ التأْثيرِ المُناسب. وتجدرُ الإشارةُ بهذا الصَّددِ إلى تَأَثرِ كلٍ مِنَ العظمِ والأَسنانِ بالضغطِ الخَفيفِ المديدِ الذي يَنتجُ عن التقلصِ التوتريِ للعَضلاتِ الهيكليةِ الضروريِ للحفاظِ على وَضعيةِ الراحةِ ويترتبُ على ذلك تأثيرٌ في نموٍّ هيكلِ الوجه وفي بزوغِ الأَسنان (Proffit et al. 2003).

1-1 تخطيط كهربائية العضلات وتطبيقاته:

يُعرَّفُ التخطيطُ الكهربائيُ للعضلات *بأَنهُ تسجيلُ ودراسةُ الخواصِ الكهربائيةِ الداخليةِ للعضلاتِ الهيكليةِ باِسْتخدامِ المَساري السطحيةِ أَو الإِبريةِ لتحديدِ التقلصِ العضليِ الحاصلِ في العضلةِ مِنْ عدمِهِ*. وذلكَ عَنْ طريق إِدخالِ المَسْرى الإِبريِ داخلَ العضلةِ أَو وَضْعِ المَسْرى السطحيِ فَوقَها والمراقبةِ بواسطةِ جِهازِ مخطاط كهربائية العضل Electromyograph لِمشاهدةِ كُموناتِ الفِعلِ – التي تَظْهرُ فِي العَضَلةِ – العفويةِ أَو المُحرضةِ بِالتقلصِ الإِراديِ

كَطريقةٍ لتحرِي طبيعةِ وموقعِ آفاتِ الوحداتِ المحركةِ أَو بواسطةِ تسجيلِ الفعاليةِ العضليةِ الكهربائيةِ المثارةِ مِنَ التحريضِ الكهربائي للعَصَب (Plunkett 1986).

1-1-1 مخطاط كهربائية العضلات: Electromyograph

هُوَ الأَداةُ المستخدمةُ في التخطيط. والبُنَى الأَساسيةُ في التخطيطِ هِيَ الوَحداتُ المُحَركة.

1-1-2 كامن الوحدة المحركة:

يسبقُ ظهورَ النَّفضةِ العضليةِ كامنٌ كهربائيٌ دقيقٌ يتبددُ في النُسجِ المُحيطة باللِيفِ العضلي ، وتبلغُ مُدةُ كمونِ الفعلِ المرافق لهذهِ النفضةِ حوالَي 1-2 ميلي ثانية أو حتى 4 ميلي ثانية ، وعِندما تتقلصُ الأَلِيافُ العضليةُ كُلها في الوحدةِ المُحركةِ في الوقتِ نَفْسِه تماماً يتعاظمُ الكمونُ الكهربائي. تمتلكُ معظمُ هذهِ الكموناتِ مَطَالاً بمقدار 0,5 ميلي فولط و حينَ يتمُ إِظهارُها على شاشةِ (المخطاط) فَإِنَّ النتيجةَ تكونُ عِبارةً عَنْ أَشْواكٍ حادةٍ غَالباً ما تَكونُ ثُنائيةَ الطَور.

1-1-3 تقنية تخطيط الكهربائي للعضلات:

يَخْتلفُ شَكلُ وتركيبُ المَسَاري المُستخدمةِ في التخطيطِ الكهربائيِ للعضلات بشكلٍ كبيرٍ. والشكلانِ الأَساسيانِ المستخدمانِ في دراسةِ ديناميكيةِ العضلاتِ هُما المَسَاري السطحيةُ Surface Electrodes والإِبرية .Needle E. ولكلٍ منهما إِيجابياتٌ وسلبيات (Plunkett 1986).

- **المساري السطحية:**Surface Electrodes

هِيَ المُفضلةُ لأَنها غيرُ جارحةٍ كما أَنها تُقللُ منْ خطرِ الإِنتان إلا أنَّ استخدامَ هذهِ المساري يجعلُ منَ الممكنِ انخلاعَها أَثناءَ تنبيهِ العصب ، كذلكَ منَ المحتملِ حدوثُ خطأٍ بسببِ تغيرُ المسافةِ بينَ المَسَرى والعضلةِ أَثناءَ تقلصِها. ومَع ذلكَ ففي أَغلبِ الحالاتِ يمكنُ الحصولُ على استجابةٍ مقبولةٍ تقنياً مع استخدامِ هذهِ المساري.

- **المساري الإبرية:** Needle Electrodes

هِيَ أَفْضَلُ مِنَ المَسَاري السَطحيةِ مِنْ حيثُ جودةِ المخططِ الكهربائي للعضلات ، بالإضافة إلى ضآلة الأَخطاءِ التِقْنِيةِ لأَنَّ موقعَ المَسْرى غالباً ما يظلُّ ثابتاً بالنسبةِ للعضلة. ولكنْ يظلُّ خطرٌ مِنْ حُدوثِ إِنتانٍ مُرافقٍ لاستخدامِ المَساري الإِبريةِ أمراً محتملاً كَمَا أَنَّ غرزها في العضلةِ مؤلمٌ أَيضاً وهي مكلفة لأن المسرى يستخدم لمرة واحدة، جدول رقم 1-1 (Huang et al. 2005, Plunkett 1986).

جدول رقم 1-1 يبين المقارنة بين المساري الإبرية و المساري السطحية المستخدمة للتخطيط (Huang et al. 2005)

	المساري السطحية	المساري الإبرية
الإيجابيات	1- سهلة الاستخدام 2- غير مؤذية 3- تشمل منطقة واسعة 4- آمنة 5- لا تتطلب حركات مخفية	1- قادرة على تحديد الـ MUAP (كمون الوحدة المحركة) 2- حساسية أعلى 3- قوة الإشارة وقلة التشويش
السلبيات	1- يمكنها فقط تسجيل التخطيط للعضلات السطحية 2- ضعف الإشارة وكثرة التشويش 3- قليلة الحساسية	1- صعبة الاستخدام 2- جارحة 3- تعوق الحركة 4- مؤذية
التطبيق	1- تستخدم للعضلات الكبيرة نسبياً 2- كثيرة الاستخدام	1- تستخدم للوحدات المحركة المفردة أو منطقة صغيرة 2- تسجيل العضلات العميقة.

ولعلَّ القاعدةَ الأَهمَّ في غرزِ المسرى الإبريِ بشكلٍ جيدٍ هيَ مُلاحظةُ وجسُ العضلةِ في حالةِ التقلصِ بينما يتمُ إجراءُ مُناورةٍ لإدخالِ المَسَرى وتنطبقُ هذهِ القاعدةُ على كلِ العضلاتِ الهيكليةِ تقريباً. بعدَ إدخالِ المَسَرى يجري التأَكدُ منْ توضعِهِ الصحيحِ بالطلبِ منَ المريضِ تقليصَ العضلاتِ أَثناءَ القيامِ بالاختبار ، فإذا كانَ المَسَرى في موضعِهِ الصحيحِ نحصلُ على كامنِ فعلٍ حادٍ وواضحٍ.

يُمكنُ دراسة معطيات المخططِ الكهربائيِ للعضلات إما بقياسِ مطالات كموناتِ الفعلِ أَو عنْ طريقِ إحصاءِ تكراراتِ كموناتِ الفعلِ المفردة. وفي المستوياتِ المرتفعةِ منَ الفعاليةِ تتراكبُ أشواكُ كموناتِ الفعلِ ويصبحُ إحصاءُ التكراراتِ غيرَ دقيقٍ. على الرغمِ من إمكانيةِ الحصول على معلوماتٍ مفيدةٍ من التخطيطِ الكهربائيِ للعضلات عن فعاليةِ العضلةِ وتحديدِ بدايةِ الفعاليةِ ونهايَتِها ، إلا أَنَّهُ لا يمكنُ معرفةُ مِقْدارِ الفعاليةِ التي تفقدُها العضلة وهذا يعني أَنهُ لا يُمكنُنَا استنتاجُ الحركةِ الحاصلةِ في العضلةِ من الفعاليةِ لوحدِها لأَن العضلاتِ المعاكسةَ تعملُ في ذاتِ الوقتِ لضبطِ الحركةِ أَو تحقيقِ الاسْتقرار. يمكنُ استخدامُ أَدواتٍ أُخرى لمراقبةِ القوةِ force أَو الضغطِ pressure أو الوضعيةِ position بالإضافةِ إِلى تخطيطِ كهربائية العضلات لرَبطِ الفعاليةِ العضليةِ بِالأثر الظاهر (Huang et al. 2005, Plunkett 1986).

1-1-4 التخطيط الكهربائي للعضلات في تقويم الأسنان والفكين:

كانَتِ المحاولاتُ الأُولَى لاستخدامِ التخطيطِ العضليِ الكهربائيِ في مجالِ تقويمِ الأَسنانِ للعالمِ Moyers الذي لاحظَ أَن العلاقاتِ الطبيعيةَ للأَسنانِ مع بعضِها في الفكِ الواحدِ و مع مثيلاتِها في الفكِ المقابلِ تتأثرُ بالتوازنِ العضلي. (Moyers 1949, Plunkett 1986)

وعندَما ربط بين استنتاجه السابق وتطبيقاتِ تقويمِ الأَسنانِ وجدَ أَنَّ العضلاتِ الرافعةَ للفكِ كالماضغةِ والصدغيةِ والجناحيةِ الأُنسيةِ ، والخافضةِ للفكِ كالجناحيةِ الوحشيةِ والذقنيةِ اللسانيةِ (بالإضافة الى مسؤوليتها عنْ تقديمِ اللِسان) تلعبُ دوراً مُهماً في تحديدِ مورفولوجيةِ الوجه. وكذلكَ صُنِّفت عضلاتٌ أُخرى مثلَ الذقنيةِ والدويريةِ الفمويةِ مع العضلاتِ المُهِمة في هذا الشأن (Moyers 1949, Plunkett 1986).

و إذا كنا قادرينَ على التحكمِ بِالهيكلِ العضليِ خلالَ الفترةِ المثاليةِ منَ النموِ فمنَ الممكنِ أَنْ نتوقعَ إمكانَ إحداثِ تَطَورٍ عَفويٍّ وتَدريجيٍّ للنُّموِ من خلال السيطرةِ عَلَيهِ بالقوى التقويمية (Brodie 1953).

1-1-4-1 التخطيط الكهربائي للعضلات في حالات سوء الإطباق:

أَشارَ Graber إلى ترافقِ معظمِ حالاتِ الصنفِ الأَولِ من سوءِ الإطباقِ مع وجودِ فعاليةٍ عضليةٍ طبيعيةٍ ، ما عدا حالاتِ العضةِ المفتوحةِ ، أمَّا مُعظمُ حالاتِ الصنفِ الثانِي نموذج أَوَّل فإِنَّها تتميزُ بفعاليةٍ عضليةٍ غيرِ طبيعيةٍ. وثمَّةَ فعاليةٌ عضليةٌ معاوضةٌ في حالاتِ الصنفِ الثانِي نموذج ثاني تتجلى بوضوحٍ في الألياف الخلفيةِ للعضلةِ الصدغيةِ وألياف العضلةِ الماضغة. وفي حالاتِ الصنفِ الثاني نموذج أول والصنفِ الثالثِ تكمن المشكلةُ في سوءِ تكونِ العظمِ وفي وظيفةِ العضلاتِ المتكيفةِ وفي الوضعِ الشاذِ للأسنانِ الذي يتظاهر بخللٍ شديدٍ في القواعِدِ الهيكلية (Graber 1963).

وفي عام 1980 قامَ Pancherz بتحليلِ الفعاليةِ الكهربائيةِ للعضلاتِ الماضغةِ لدى مرضى (الصنفِ الثاني نموذج أول) وقارنها مع نتائج الإطباق الطبيعيِ ، وكذلك أجرى

قياساتٍ وتسجيلاتٍ لقوى العضِ الأَعظميِ المركزيِ في أَثْناءَ المضغِ فحصل على النتائجِ الآتية:

- أَظهرَ مرضى الصنفِ الثاني خلالَ العضِ الأَعظميِ فعاليةً أَقلَ في كل من العضلة الماضغةِ والعضلة الصدغيةِ.
- كان تراجع الفعاليةِ العضليةِ المسجلة أَكثرَ وُضوحاً في العضلةِ الماضغة.
- أَظهرَ مرضى الصنف الثاني فعاليةً أَقلَ في العضلةِ الماضغة أثناءَ المضغِ أَما بالنسبةِ للعضلةِ الصدغيةِ فلمْ تكنْ هُناكَ فروقٌ بينَ المجموعتين.
- تبين وجود ارتباطٌ وثيقٌ ما بينَ الفعاليةِ العضليةِ خلالَ المضغِ والعضِ الأَعظميِ وكلِ العضلاتِ في المجموعتين.

وتأسيساً على ما سبق ، افترضَ أنَّ الفعاليةَ العضَليةَ الضعيفةَ في حالاتِ الصنف الثاني قد تُسهمُ في اضطرابِ المورفولوجيةِ الوجهيةِ السِّنيةِ وفي عدمِ استقرارِ وضعيةِ التماسِ الإِطباقي (Pancherz and Anehus-Pancherz 1980).

من جهةٍ أخرى ، وجدَ Moyers أَنَ هناكَ زيادةً في فعاليةِ الأَلياف الخلفيةِ للعضلةِ الصدغيةِ لدى مرضى الصنفِ الثاني نموذج أول وأشارَ إلى أَنَ سُوءَ الوظيفةِ الحاصلَ قد يكونُ العاملَ الإِمراضي في منعِ حدوثِ الإِطباق الطبيعي (Moyers 1949).

1-1-4-2 التخطيط الكهربائي للعضلات عند المعالجة بالأجهزة الوظيفية:

درسَ Lacouture et al تأثيرَ ثلاثةِ أَشكالٍ منَ الأَجهزةِ الوظيفيةِ في فعاليةِ العضلاتِ الماضغة. كانتِ الأَجهزةُ المستخدمةُ هي هربست Herbst، فرانكل Frankel، توين بلوك

Twin Block. وقدْ وجدَ الباحثونَ ترافقَ استخدامِ هذهِ الأَجهزةِ مع تناقصٍ واضحٍ في الفعاليةِ الوظيفيةِ للعضلاتِ الفكيةِ لدى الحيواناتِ البدائية. صُممَتْ هذهِ الدراسةُ لاختبارِ صحةِ فرضيةِ الجناحيةِ الوحشيةِ والتي تنصُ على زيادةِ الفعاليةِ الراحيةِ والوظيفيةِ للبطنينِ العلويِ والسفليِ للعضلةِ الجناحيةِ الوحشيةِ بعدَ استخدامِ الجهازِ الوظيفيِ وبخاصةً فعالية البطنِ العلويِ التي تحرضُ نُمواً لُقَمِياً زائداً (Lacouture et al. 1997).

وبنتيجةِ مراقبةِ الفعاليةِ العضليةِ الكهربائيةِ لكلٍ منَ العضلاتِ الماضغةِ و ذاتِ البطنينِ وكلٍ منَ البطنِ العلويِ والسفليِ للجناحيةِ الوحشية ، وُجِدَ تناقصٌ في الفعاليةِ عندَ المعالجةِ بِالأَجهزةِ الوظيفية . الأمر الذي يعني أنَّ نتائجَ هذهِ الدراسةِ لا تؤيدُ فرضيةَ الجناحيةِ الوحشيةِ السابقة (Sessle et al. 1990).

وخلالَ السنةِ الأُولى منَ معالجةِ (الصنفِ الثاني نموذج أول) بالمنشط الوظيفي Activator درسَ Ingervall و Thuer فعاليةَ العضلةِ الصدغيةِ ولمْ يجدا تناقصاً واضحاً في الفعاليةِ الراحيةِ لألياف القسمِ الخلفيِ منها على الرغمِ من افتراضِ حدوثِ هذا التناقصِ كدلالةٍ على تقدمِ الفكِ السفليِّ خلالَ المعالجةِ بِالأجهزةِ الوظيفية (Frohlich et al. 1991, Ingervall and Thuer 1991).

وقد اختبرتْ دراسةُ Deguchi و Iwahara اعتقاداً شائعاً بأَنَّ تصحيحَ العضةِ المعكوسةِ الأماميةِ لمرضى الصنفِ الثّالثِ يزيدُ من الفعاليةِ العضليةِ لكلٍ منَ العضلةِ الماضغةِ والصدغيةِ الأَمامية ويُحَسِّنُ الأداءَ المتناسقَ بينَ الجانبينِ للعضلاتِ الماضغةِ والصدغيةِ الأَمامية. حيثُ استخدما جهازَ كبحِ الذَقنِ لمعالجةِ مرضى الصنفِ الثالثِ ووَجَدَا تناقصَ فعاليةِ العضلةِ المَاضغةِ في كلٍ منَ الجانبِ العاملِ والموازنِ مع عدمِ تحسنِ الأداءِ المتناسق بين

الجانبينِ في العضلةِ الماضغةِ والعضلة الصدغيةِ الأَماميةِ ، وتمَ الاستنتاجُ بأنَ الفعاليةَ العضليةَ الكهربائيةَ المتكاملةَ للعضلاتِ المَاضغةَ والصَدغيةَ في حالاتِ الصِنفِ الثالثِ أَقلُ مما هي عليه في الإِطباق الطبيعي (Deguchi and Iwahara 1998).

1-1-4-4 التخطيط الكهربائي للعضلات خلال البلع:

أَظهرتِ الفعاليةُ الكهربائيةُ للعضلاتِ الوَجْهيةِ اختلافاتٍ مميزةً خلالَ البلعِ الطبيعيِ وغيرِ الطبيعي. فخلالَ البلعِ الناضجِ يرتفعُ الفكُ السفليُ كما تُطْبِقُ الأَسنانُ مع بعضِها ويحدثُ تماسٌ خفيفٌ للشفاهِ ولا تُظهرُ العضلاتُ الوَجْهيةُ أَيةَ تقلصاتٍ ملحوظة ، لكنَّ العضلةَ الصدغيةَ تتقلصُ حالما يرتفعُ الفكُ السفلي. أما خلالَ البلعِ الشاذِ لا تتقلصُ العضلةُ الماضغةُ ويستعاضُ عن ذلك بتقلصاتِ العضلةِ الذقنيةِ والشِفاهِ لإِحداثِ استقرارٍ في الفكِ السُفلي(Munro 1974).

درسَ Winders القوى المساهمةَ في البلعِ والمطبقةَ على الأَسنانِ بواسطةِ الجهازِ العضليِ اللسانيِ وحولِ الفمويِ أَثناءَ البَلْع. واستنتجَ بأَنَ العضلاتِ الدهليزيةَ والشفويةَ لا تتقلصُ عندَ البلعِ ما لمْ يَكُنْ هناكَ عضةٌ مفتوحةٌ أَماميةٌ مترافقةٌ مع اضطرابٍ هيكليٍ أَماميٍ خلفيٍ (Munro 1974, Winders 1958).

تخضعُ كلُ العضلاتِ في الجِسمِ لعمليةِ إِعادةِ القولبةِ لِتحقيقِ الوظيفةِ التي وُجِدَتْ مِنْ أَجلِها. وكلُ عضلةٍ تعملُ أَكثرَ من المستوى المطلوبِ تتضخمُ وبالتالي تزدادُ كتلتها الإِجمالية. في حينِ تضمرُ العضلةُ التي لا تعملُ لتتناقصَ بالنتيجةِ كتلتُها.

تزدادُ فعاليةُ اللسانِ في حالِ دفعِهِ أثناءَ البلعِ إذْ يتوضعُ اللسانُ أَمامياً أكثرَ منَ الطبيعيِ ليؤمِّنَ الختمَ الفمويَ ويساعدَ الرضيعَ على إجراءِ البلعِ. لذلكَ تتضخمُ العضلاتُ اللسانيةُ وخاصةً الذقنيةُ اللسانيةُ المسؤولةُ عنْ تقديمِ الفكِ السفلي(Winders 1958).

عِندَما يُعادُ تأْهيلُ اللسانِ وتُصَححُ وظيفتُهُ وتَبْقى عضلتهُ مُتقاصِرةً بِاستمرارٍ أَقلَ مِنَ الطبيعي تَخْتَفِي قُسَيماتٌ عضليةٌ في نهاياتِ أليافِهِ العضليةِ وتنخفضُ كمياتُ الأَكتينِ والمِيوزين لذلكَ يكونُ الضمورُ نِسبياً في الأَلياف العضلية ، وتعودُ الفعاليةُ العضليةُ الكهربائيةُ إِلى المُستوياتِ الطبيعيةِ بعدَ تصحيحِ الوظيفةِ ، وتَكونُ العضلاتُ دوماً في حالةِ إِعادةِ قَولَبةٍ لامِتلاكِ الطُولِ المُناسِبِ وإتمام التقلصِ المَطْلوب (Winders 1958).

1-1-4-5 تأثير الألم الناتج عن المعالجة التقويمية على الفعالية الكهربائية للعضلات:

يبدُو أنَّ للأَلمِ تأْثيراً في فعاليةِ العَضَلاتِ حَتى وإِنْ لَمْ يكنْ مصدرُهُ من العَضَلةِ ذاتِها أَو المِفْصلِ المُرْتبطِ بِها. ومِنْ غيرِ الوَاضِحِ تَأْثيرُ الأَلَمِ الناتِجِ عنْ تَعديلِ السلكِ التقْويميِ على فَعَاليةِ العَضَلات.

قيمَ Goldreich et al تأثيرَ تعديلِ السلكِ التقويميِ في الفَعَاليةِ الكَهربائيةِ للعضلةِ الماضغةِ ووجدوا انخفاضاً في مُستوياتِ هذهِ الفَعَاليةِ أَثْناءَ الوظيفةِ بِشَكْلٍ واضحٍ بَعدَ بَدْءِ المعالجةِ التقويمية. وتُؤكدُ الدراسةُ بِأَن الأَلمَ التقويميَ يميلُ لأَنْ يُخَفِّضَ مِنَ الفَعَاليةِ العَضَلِيةِ أَثْناءَ أَداءِ الوَظيفة (Goldreich et al. 1994).

كما قامَ Ngan et al بتقييمِ أَلمِ العضلاتِ المَاضِغةِ والفعاليةِ الكَهربائيةِ للعَضَلاتِ قبلَ المُعَالجةِ بالقناعِ الوَجْهيِّ وأَثْناءَها وبعدَها. يُستخدمُ في هذه الطريقةِ من المعالجةِ عادةً 800 غ

لتقديمِ الفكِ العُلويِ وينتقل نحو75% منْ هذهِ القوةِ إلى المنطقةِ الفَكيةِ الصدغيةِ عبرَ الفكِ السفلي. وقد بينت الدراسةُ عدمَ حدوثِ زيادةٍ واضحةٍ في فعاليةِ العَضَلاتِ الماضِغَةِ أَو في الأَلَمِ العضليِ المُرَافِقِ للمُعَالجةِ بِالقِناعِ الوَجْهي (Ngan et al. 1997).

1-1-4-6 الفعالية الكهربائية لعضلات الخدود والشفاه في عادات المص:

درسَ Ahlgren الفَعَاليةَ الكهربائية لعَضَلات الخدودِ والشفاهِ في عاداتِ المَصِّ فلاحظَ حدوثَ فعاليةٍ واضحةٍ في العضلاتِ الشفويةِ والذقنيةِ (حول الفموية) تَطَورَتْ مِنْ خِلالِ مَصِّ الإِبْهَامِ والأَجسامِ الغَريبة. أمّا فعاليةُ الخدِ (المبوقةِ) فكانتْ أَقلَ وُضُوحاً وأَظْهرتْ زيادةً خفيفةً إِلى معتدلةِ الشِّدَة ، وكانتْ فعاليةُ الشفاهِ والخدودِ ملحوظةً أَكثرَ في حالةِ مصِّ الأَجْسَامِ الغريبةِ أَكثرَ مِنْها في حالةِ مصِّ الإِبهام ، كما كانتْ فعاليةُ العضَلاتِ حولَ الفمويةِ واضحةً في حالةِ الراحةِ بينَ المرضى الذينَ لديهمْ مصٌّ إِبهامٍ أَو أَجسامٍ غريبة ، بَينَما كانتْ فَعَاليةُ المبوقةِ مُهملة. وبالمقارنةِ مع المجموعةِ الشاهدةِ فقد كانت فعاليةُ الخدودِ والشفاهِ في الأخيرةِ أَقلَ في حالتَي الراحةِ والمصِّ (Ahlgren 1995).

1-1-4-7 الفعالية الكهربائية للعضلات عند مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك:

قارنَ Li et al الفَعَاليةَ الكهربائية للعضلات عندَ مرضى شق الشفةِ وقبةِ الحنكِ أُحادِي الجانبِ المعالجِ جِراحِياً ولَدَيْهِمْ عضةٌ معكوسةٌ أَماميةٌ بِالأَشْخاصِ ذَوي الإِطْباق الطبيعيِ لكلٍ مِنَ العَضلةِ المَاضغةِ والقِسْمِ الأَمامِي مِنَ الصَدغيةِ في الجَانِبِ ووجدوا عندَ مرضى الشقوق النتائجَ الآتية:

- وجود مستوياتِ فَعاليةٍ أَعلى في العضلتين المَاضغةِ والصدغيةِ في حالةِ الراحَة.

- فعاليةً أَقلَ في المَاضغةِ والصدغيةِ في حالةِ أداءِ الوظيفة.
- فعاليةً غيرَ مُنسجمةٍ للعضلاتِ المَاضِغةِ خِلالَ الحَرَكاتِ الحَديةِ للفكِ السُفلي.
- دليلَ عدمِ تناظرِ أَعلى لِلعضَلاتِ المَاضغةِ والصدغية. (Li et al. 1998).

1-1-4-8 الفعالية الكهربائية للعضلات وعلاقتها بنموذج النّمو الوجهي:

دَرسَ Ueda et al الفعاليةَ الكهربائية للعَضلات لكلٍ مِنَ العَضَلاتِ الصدغيةِ والمَاضغةِ وذاتِ البطنينِ عندَ عددٍ من المرضَى ذَوي نماذجَ وجهيةٍ مختلفةٍ ووجدُوا ارتباطاً وثيقاً بينَ الفَعَاليةِ الكهربائية العضليةِ والمُورفولوجيةِ الوَجْهية (Ueda et al. 2000, Ueda et al. 1998).

كذلكَ وجدَ Vianna-Lara et al ارتباط الفَعَاليةِ الكهربائية العضليةِ للصدغيةِ والمَاضِغةِ بنَموذجِ النّمو (Vianna-Lara et al. 2009).

ومن جهةٍ أخرى ، وجدَ Custodio et al زيادةً في الفَعَاليةِ الكهربائية العَضَليةِ في نموذجِ النّمو الأُفُقِي (Custodio et al. 2011).

بينما لم يجد Cha et al فروقاً واضحةً في الفعاليةِ الكهربائية للعَضلةِ للصدغيةِ والمَاضِغةِ عند مقارنةِ نماذجِ النّمو المختلفة (Cha et al. 2007).

وعندَ دِراسةِ فعاليةِ الدُويريةِ الفَمويةِ وجدَ كلٌ مِنْ Tomiyama et al زيادةَ هذهِ الفَعاليةِ بِزيادةِ النّمو العَمُودي بَيْنَما لَمْ يَجِدْ Dutra et al ارتباطاً بينَ تلكَ الفَعاليةِ والنّمو العمودي. كما وجدَ Yamaguchi et al ارتفاع فعاليةِ الشفةِ السُفليةِ عند مرضى عدمِ الكِفايةِ الشفوية (Dutra et al. 2006, Tomiyama et al. 2004, Yamaguchi et al. 1999).

وتُظْهِرُ دِراساتُ الفعاليةِ العَضليةِ لِذاتِ البَطْنينِ ارْتباطاً بينَ الفَعَاليةِ والنّمو العَمُودي كما في دراسةِ Yousefzadeh et al ، وتأثيرَ الفعاليةِ الكهربائية العضليةِ في اتجاهِ نُموِ الفكِ السفليِ كما في دِراسةِ Spyropoulos et al على حيواناتِ التجربة (Spyropoulos et al. 2002, Yousefzadeh et al. 2010).

ويمكننا تلخيص الدراسات التي تناولت العلاقة بين العضلات الوجهية ومورفولوجية الفك السفلي بالجدول رقم 1-2:

جدول رقم 1-2 يبين بعض الدراسات التي تناولت العلاقة بين الفعالية العضلية والمورفولوجية الوجهية

الدراسات التي تجد علاقة بين الفعالية العضلية والمورفولوجية الوجهية	الدراسات التي لا تجد علاقة بين الفعالية العضلية والمورفولوجية الوجهية
Chan et al. 2008 **Custodio et al. 2011** **Dutra et al. 2006** **Lindauer et al. 1993** **Moss 1997** **Pepicelli et al. 2005** **Spyropoulos et al. 2002** **Ueda et al. 1998** **(Ueda et al. 2000** **Cha et al. 2007,).** **(Vianna-Lara et al. 2009** **Tomiyama et al. 2004,** **(Yamaguchi et al. 1999**	**Farella et al. 2005b,)** **Olthoff et al. 2007,** **Proffit and Fields 1983,** **(van Spronsen et al. 1996**

1-2 قوة العضة:

تُعدُ قوةُ العضةِ واحدةً منَ العوامل المرتبطة بالحالةِ الوَظِيفيةِ للجهازِ المَاضغِ والتي تَنتُجُ عنْ عَملِ العَضلاتِ الرَافعةِ للفكِ المُوجهةِ بِواسِطةِ الآلياتِ الحيويةِ القَحْفيةِ الفَكيةِ السُفليةِ (Bakke 2006a). ويُستخدَمُ تحديدُ مُستوى قوةِ العضةِ الفرديةِ على نطاقٍ واسعٍ في طِبِ الأَسْنان خاصةً لِفهمِ آليةِ المَضْغِ منْ أَجلِ تقييمِ التأثيراتِ العِلاجيةِ للأَجهزةِ التعويضية ،

ولتزويدِنا بقياساتٍ مرجعيةٍ للدراساتِ التي تَجرى على الميكانيكِ الحيويِ (الآلية الحيوية) للأَجهزة التعويضية. (Fernandes et al. 2003). بالإضافةِ إلى ذلكَ تُعدُ قوةُ العضةِ مؤشراً هامّاً في تشخيصِ اضطراباتِ الجهازِ المَاضغ (Calderon Pdos et al. 2006).

يمكنُ قياسُ قوةِ العضةِ إما مباشرةً بِاستْخدامِ ناقلٍ مناسبٍ يُوضَعُ بينَ زَوجينِ متقابلينِ منَ الأَسنان وتبدُو هذهِ الطريقةُ في القِياسِ مُلائمةً في تقييمِ القُوةِ تحتِ العُظْمى. أَو بالطريقةِ البديلةِ غيرِ المُباشرةِ ، عنْ طريق توظيفِ الاختلافاتِ الفيزيولوجيةِ الأُخرى المعروفةِ بارتباطِها الوظيفيِ في إِنتاجِ قوة العضة (Ferrario et al. 2004). يمكنُ الحُصولُ على الفَعَاليةِ العَضليةِ الكَهربائيةِ للعَضَلاتِ الرافعةِ للفكِ السُفليِ عنْ طريق وضع المساري على البروزِ الجلديِ المغطي لِبطنِ العَضلةِ. وتُعطِي المَعلوماتُ المستمدةُ مِن هذهِ الطريقةِ فِكرةً عنْ قُوةِ العَضة (Castroflorio et al. 2008).

تُظهرُ بعضُ الدراساتِ علاقةً خطيةً بينَ كامنِ فعلِ العضَلةِ الكَهْربائيةِ والقِياساتِ المُباشرةِ لقوةِ العضةِ خاصةً المُستوياتِ تَحتَ العُظمى (Ferrario et al. 2004).

تُؤَثِرُ عَواملُ عَديدةٌ فِي قِياسِ قُوةِ العَضة. لذلكَ ثمَّةَ مجالٌ واسعٌ منَ الاختلافِ بينَ قياسات قوى العَضةِ الأَعظمية. يعتمدُ الاختلافُ الكَبيرُ في القياسات على العديدِ مِنَ العَوامِلِ المُرتبطةِ بِالخَصائِصِ التَشريحيةِ والفِيزيولوجِيةِ للمريض. كذلكَ تَتَأَثرُ هذهِ القياسات بِالخواصِ الآليةِ لِلجِهازِ المُستخدَمِ في تَسجيلِ قُوةِ العَضة (van der Bilt et al. 2008).

1-2-1 بعض العوامل المؤثرة في قياسات قوة العضة:

1-2-1-1 المورفولوجية القحفية الوجهية:

تَختلفُ قُوةُ العَضةِ الأَعظميةِ بِاختلافِ القياسَاتِ الهَيكليةِ كالنِسبةِ بينَ ارتفاعِ الوَجهِ الخَلفيِ والأَمَاميِ ومَيلانِ الفَكِ السُفليِ وزَاويةِ الفكِ السُفلي. وتَعكسُ قُوةُ العَضةِ هندسةَ نِظامِ العَتَلَةِ للفَكِ السُفلي. فَكلما ازداد اقترابُ الرأدُ من الوضع العموديَ واقتربت زاويةُ الفَكِ السُفليِ من الوضع الحَادً أظهرَت العَضَلاتُ الرَافِعةُ مَزَايا ميكانِيكيةً (آلية) أَكبر (Bakke 2006a, Braun et al. 1995b, Castelo et al. 2008, Ingervall and Minder 1997).

وجدَ Pereira et al علاقةً عكسيةً بينَ قُوةِ العَضةِ وميلانِ الفكِ السفلي (Pereira et al. 2007a).

وَقد أُثبتَتْ هَذهِ النتيجةُ بدراساتٍ أُخرى أَكدتْ أَنَ نَموذجَ الوَجهِ الطَويلِ يترافَقُ مع قياساتٍ أَصغَرَ منْ قُوةِ العضّة (Braun et al. 1995b, Ingervall and Minder 1997).

1-2-1-2 العمر:

يمكنُ للشيخوخةِ الطَبيعيةِ أَنْ تُسَببَ نَقصاً في قُوةِ العضة (Shinogaya et al. 2000). وفي الواقعِ تَزْدادُ قُوةُ إِغلاقِ الفَكِ معَ العمرِ والنّمو وتَبقَى ثَابتةً نوعاً ما بِعُمرِ 20-40 سنةً أَو حتى 50 سنةً ومِنْ ثَمَّ تأخذُ بالتَّراجع (Bakke 2006a).

ترتبطُ قُوةُ العَضةِ عِندَ الأَطفالِ بعمرِ 6 سنواتٍ وحتى عمرِ 18 سنةً بِشكلٍ واضحٍ بِالعمر. كما أَنَّ قوةَ العضةِ تتناقصُ مع تقدمِ العُمرِ بعدَ عُمرِ 25 سنةً للإِناثِ و45 سنةً للذُكورِ

ويكونُ تَناقصُ قوةِ العَضّة واضحاً مع تقدمِ العُمرِ خاصةً عِندَ الإِناث (Shinogaya et al. 2000, Bakke 2006a).

1-2-1-3 الجنس:

إِنَ قُوةَ العَضةِ الأَعظميةِ عندَ الذُكورِ أَعلى مقارنةً مع الإِناث. ويُمكنُ أَنْ تُعزَى الفعاليةُ العضليةُ وقوةُ العضّة الأَعلى عِندَ الذُكورِ إِلى الاخْتلافاتِ التَشريحية بين الجنسين (Shinogaya et al. 2000, Waltimo et al. 1993, Bonakdarchian et al. 2009, Olthoff et al. 2007). فالعَضلاتُ المَاضغةُ تَحتوِي عِندَ الذُكورِ على النوعِ الثَانِي مِنَ الأَلياف التي تَكونُ أَكبرَ من حيث القُطرِ وأَعرضَ في المَقطعِ العَرضيِ مِنْ تِلكَ المَوجُودةِ عِندَ الإِناث (Bakke 2006b, Pizolato et al. 2007). ويرى الباحثونَ بِأَنَ الاختلافاتِ الهرمونيةِ بَينَ الذُكورِ والإِناثِ يُمكنُ أَنْ تُسْهمَ فِي تَركيبِ الأَلياف العضلية (Pizolato et al. 2007).

بِالإِضافةِ إِلى ذلكَ فَإِن قُوةَ العَضّة الأَعظميةِ قبل البلوغ تتزايدُ خِلالَ النموِ والتطورِ دُونَ تدخلِ الجنس. أما خلالَ فترةِ ما بعدَ البُلوغِ فإِنَّ قُوةَ العَضّة الأَعظميةُ تزدادُ عِندَ الذُكورِ بِنسبةٍ أَعلى، الأمر الذي يعني تَدخلَ الهرمونات الجِنْسية فِي تَحديدِها (Braun et al. 1996).

سجلَ Ferrario et al قياساتٍ أَعلى لِقوةِ العَضّة عِندَ الذُكورِ وفَسرَ هذهِ النتيجةِ بِالحجمِ السنيِ الأَكبرِ عندَهم. لأَنَ الحَجْمَ السنيَ الأَكبرَ يَفْترِضُ وُجُودَ مِنطقةٍ رِباطيةٍ حولَ سنيةٍ أَوسع ، ومن ثَمَّ قُوةَ عضةٍ أَكْبر (Ferrario et al. 2004).

بِالمُقابِلِ لَمْ يَجدْ Wichelhaus et al فُرُوقاً واضحةً بَينَ الذُكُورِ والإناثِ وعَزَوا ذلكَ إلى العددِ القليلِ فِي دراستِهِمْ واستقصاءِ القُوى الوظيفيةِ الحَاصِلةِ أَثْناءَ النوم (Wichelhaus et al. 2003).

بِالرغمِ مِنْ أَنَ بَعضَ الدراساتِ لَمْ تجدْ فُروقاً واضحةً فِي قوى العَضّة بَينَ الذُكُورِ والإناثِ لكنَ العديد منها أَكدَ وُجودَ هَذهِ الفُروق (Braun et al. 1995a, Ferrario et al. 2004, Pereira-Cenci et al. 2007, Shinogaya et al. 2001, Waltimo and Kononen 1993).

1-2-1-4 الدعم حول السني:

تُنتَجُ القِوى خلال المَضغِ بواسطةِ العَضَلاتِ المَاضِغةِ ويُسَيطرُ عَليها بِواسِطةِ المُستقبلاتِ المِيكانيكيةِ لِلرباطِ حولِ السني (Kleinfelder and Ludwigt 2002).

لِذلكَ فَإِنَ تناقصَ الدعمِ حولِ السِنيِ يُمكنُ أَنْ يُنقِصَ عتبةَ المُسْتقبلاتِ الميكانيكيةِ (Takeuchi and Yamamoto 2008). وهَذهِ الحَالةُ يُمكِنُ أَنْ تُؤَديَ إِلى تَغيراتٍ فِي قوة العَضة (Alkan et al. 2006).

وقدْ أَكدَ Williams et al أَنَ المرضى الذينَ يُعانُونَ منْ نقصِ الارتباطِ حول السنيِّ يُظهِرُون وظيفةً حِسيةً غَيرَ مُتسقةٍ مُسببةً نقصاً في السَيطرةِ على قُوةِ العَضة (Williams et al. 1987).

كما أَكدَ Alkan et al أَنَّ قوةَ العَضّة عِندَ الأَشخاصِ ذَوِي الجِهازِ الداعمِ السليمِ أَعلى مِنْ مرضى النُسُجِ حولِ السنيةِ المُزمنة (Alkan et al. 2006).

وقد أُثْبتتْ هَذهِ العَلاقةُ بَينَ تَناقُصِ الدعمِ حَولِ السنيِ وتَنَاقُصِ قُوةِ العَضةِ فِي دِراساتٍ أُخْرى (Takeuchi and Yamamoto 2008). وعلى الرَغمِ مِنْ ذلكَ فقدْ وجدَ Morita et al تَأْثيراً طَفيفاً لِوضْعِيةِ النُسُجِ حولِ السنيةِ في قُوةِ العَضة (Morita et al. 2003).

وعلى النَقِيضِ مِنْ ذَلكَ فقدْ أَكدَ Klienfelden و Ludwig بِأَن تراجعَ الدعمِ للنسجِ حولِ السنيةِ لمْ يَحُدْ مِنْ قُوةِ العَضةِ الأَعظميةِ في الإِطْباقِ الطبيعي وأَنَ العددَ المُتناقِصَ فِي المُسْتقبلاتِ العَصَبيةِ الرباطيةِ قَدْ يَظلُّ كَافياً لإدارةِ آليةِ التلقيم الراجِعِ المُحَّدِدَةِ لِقوةِ العَضةِ والقِوى المَاضِغَة ، وهذهِ الاختلافَاتُ بينَ الدراساتِ يُمكنُ أَنْ تُعْزَى إِلى الاختلافِ في أَجْهِزَةِ التَسجيلِ ومَناطقِ قِياسِ القُوة (Kleinfelder and Ludwigt 2002).

قامَ كلٌ من Laurell و Lundgre بِقياسِ قُوةِ العَضةِ فِي الإِطْباقِ المُرَمَّمِ بِواسِطةِ الجُسُورِ ووَجَدُا بِأَنَ هُنَاكَ ارتباطاً إِيجابياً طَردِياً بَينَ قُوةِ المَضْغِ ومَناطقِ الرباطِ السنيِ لدعاماتِ الجِسر. ويُمكنُ تَفسيرُ هذهِ النتيجةِ بربطِ بعض الأَسنانِ مَعْ بعضِها بِتعويضٍ صلبٍ نِسبياً. ويُمْكنُ أَنْ يقودَنا تحليلُ الارتباطِ بَينَ قُوةِ العَضةِ المَوضِعيةِ ومنطقةِ الرباطِ المُتبقيةِ للأَسنانِ المُفردةِ إِلى نَتائجِ مُختلفة (Laurell and Lundgren 1985).

1-2-1-5 الألم والاضطرابات الفكية الصدغية:

يُشيرُ مُصطلحُ الاضْطراباتِ الفَكيةِ الصدغيةِ إِلى العَلاماتِ والأَعراضِ التي تَترافَقُ بِالأَلمِ وبظهورِ تشوهاتٍ بنيويةٍ في الجِهازِ الماضغِ وبخاصةٍ في العَضَلاتِ المَاضغةِ و الصدغيّة (Calderon Pdos et al. 2006, Sonnesen et al. 2001).

مِنَ المَعروفِ جيداً بِأَنَّ الاضطراباتِ الفكيةَ الصدغِيةَ مُتعددةُ الأسباب. وتُحَدَّدُ طبيعةُ الاضطراباتِ الفكيةِ الصدغيةِ اعتماداً على الأَعراضِ والعَلامات المرافقةِ لكلِّ حالة. والأَكثرُ شُيوعاً مِنْها هِيَ أَلمُ العَضَلاتِ وألم المِفْصلِ الفَكيِ الصَدغيِ وتَحَدُدُ فَتحةِ الفَمِ والفرقعةُ والطقةَ المِفْصَلية (Pizolato et al. 2007).

تَتَأَثَرُ قُوةُ العَضةِ بِكفاءَةِ العَضَلةِ وتَطَورِ وظيفةِ المَضْغِ فيها. لِذلكَ فَإِنَ قِياسَ قُوةِ العَضّة يُمكنُ أَنْ يَكونَ طَريقةً إِضافيةً مُفيدةً في فَهمِ الوظيفةِ المَاضِغةِ لَدى مَرضى الاضطراباتِ الفكيّة الصدغيّة (Calderon Pdos et al. 2006).

لذلكَ يُركِّزُ مُعظمُ الأطباءِ المُمَارسينَ على قُوةِ العَضّة لِتحديدِ مدى تَأَثُّرِها بالاضطراباتِ الفكيةِ الصدغية (Pereira et al. 2007a, Pereira et al. 2007b, Pereira-Cenci et al. 2007).

وقدْ وجدَ العديدُ مِنَ المُؤلفينَ قياساتٍ مُنخفضةً لقوةِ العضّة لدَى مَرضَى الاضطراباتِ الفكيةِ الصدغيةِ مقارنةً مَعَ الأَشخاصِ السليمين ، وفسَّرُوا ذلك بوجودِ الأَلمِ في العَضَلاتِ المَاضغةِ أَو الالتهابِ في المِفصلِ الفكيِ الصدغيِ أو كليهما ، الذي يمكنُ أَنْ يؤثِّر في مقدارِ قُوةِ العَضة الأَعظمية (Calderon Pdos et al. 2006, Pereira et al. 2007a).

وفي السّياق ذاته أَكَّدَ Kogawe et al أَنَ أَلمَ المِفْصلِ الفكيِ الصدغيِ كانَ السببَ الأَكثرَ تِكراراً فِي انخفاض قُوةِ العَضة عند المرضى (Calderon Pdos et al. 2006). وبِشكلٍ مُنسجمٍ مع هذهِ الدراسةِ فقدْ وجدَ Pizolata et al ارتباطاً عكسياً بينَ قُوةِ العَضةِ وإِيلامِ العَضلةِ وأَلمِ Pain المِفْصل Tenderness (Pizolato et al. 2007).

على العَكسِ مِن ذلكَ لمْ يجدْ Perreira et al اختلافاً فِي قوةِ العضِ الأعظميةِ بينَ مرضَى الاضطراباتِ الفكيةِ الصدغيةِ والمرضى السليمين. وقدْ فسِّرت هذهِ الاختلافاتُ في النتائجِ بتباينِ شِدّةِ الإِصابةِ لدى مرضى الاضطراباتِ الفكيةِ الصدغيةِ أَو عنْ استعمال تِقنياتِ تَسجيلٍ مُخْتلفة (Pereira-Cenci et al. 2007).

الضَّزُ (الصرير) Bruxism عاملٌ إِمراضيٌ هامٌ قدْ يَتسببُ أَو يُسهمُ في الاضطراباتِ الفكيةِ الصدغيةِ ويتَّسمُ بالكَزِّ أو سحلِ الأَسنان أو كليهما (Cosme et al. 2005, Lobbezoo and Lavigne 1997).

ولقد قارنَ Gibbs et al قوةَ العضةِ بينَ مرضَى الصريرِ باستخدامِ مِقياسِ قوةِ الفكينِ Gnathodynamometer مع فتحِ الفكّينِ لمسافةِ 12 ملم عندَ الأَرحاء ووجدُوا أَنَّ قُوةَ العضّة كَانتْ أَكبَرَ بسِتِ مراتٍ عندَ مرضى الصريرِ منَ المرضى السليمين (Gibbs et al. 1986).

ومع ذلكَ لمْ يجدْ Gosme et al فروقاً بينَ مرضى الصريرِ والسليمينَ عندَما قَاسَ قوةَ العضّة في منطقةِ الأَرحاءِ بمسافةِ 14 ملم. على الرغمِ من مقدار فتحةِ الفمِ وخَصائصِ نَاقِلَي قُوةِ العَضة المُتشابهةِ في هَاتَينِ الدراستينِ فقدْ يُعزَى سببُ الاختلافِ في النتيجةِ إِلى اختلافِ التِقنياتِ التَشخيصيةِ وشِدةِ الإِصابةِ بِالصريرِ المختلفةِ بَينَ الدراسَتين (Cosme et al. 2005).

1-2-1-6 الحالة السنية:

تُعدُّ الحَالةُ السِّنيةُ ــ كوجودِ الترميمات أو التعويضات و عدد الأسنان ومكانها ــ عاملاً مهماً في تَحديدِ قُوةِ العَضّة (Zivko-Babic et al. 2002). وعلى سبيلِ المثال هناكَ علاقةٌ طرديةٌ بينَ عددِ الأَسنانِ ومكانِها وقوةِ العَضّة (Lassila et al. 1985).

قدْ تَكونُ قُوةُ العَضةِ الأَعظميةِ الكبيرةِ فِي الأَسنانِ الخَلفيةِ بسببِ زِيادةِ عددِ التماساتِ الإِطباقية خِلالَ العَض ويزدادُ مُستوَى قُوةِ العَضةِ أكثر من ثلاثِ مرَّاتٍ عندما يتضاعفُ عددُ نقاطِ التماسِ الإِطباقية (Hidaka et al. 1999).

وقد أكدَ Bakke et al أَنَ عددَ التماساتِ الإِطباقيةِ هُوَ المُحددُ الأَقوى لِفعلِ العضَلاتِ وقُوةِ العَضةِ من عددِ الأَسنان (Bakke et al. 1990).

وفي عامِ 1987 قامَ Kampe and Hannerz بتحليلِ قياساتِ قُوةِ العَضّة الإِطباقيةِ في مِنطقةِ الأَرحاءِ والقواطعِ مَع وجودِ تَرميماتٍ سِنيةٍ وبدونِها وتَبيّنَ وجودُ قُوةِ عَضةٍ أَقلَ عندَ مرضى الترميماتِ السنيةِ فِي منطقةِ القواطعِ وقدْ فسَّرا ذلكَ بالتغيراتِ التكيفيةِ المُسَّببةِ عَن الترميماتِ السنية (Kampe and Hannerz 1987).

قارنَ Miyaura et al قياساتِ قُوةِ الأَعظميةِ للعضّة لدى مَرضَى التعويضِ المُتحركِ الكَاملِ والتعويضِ الجُزْئِي الثابتِ والتعويضِ الجُزئيِ المُتحركِ ومجموعةِ الإِطباق الطبيعي. وقدْ أَظهرَتْ مَجموعةُ الإِطباقِ الطبيعيِ القياسات الأَعلى وبعدَها التعويضُ الجُزْئِيُ الثابتُ ثُمَ التعويضُ الجُزئيُ المُتحركُ ثُمَ الجهازُ الكاملُ المُتحركُ بِنسبِ 80%، 35%، 11% على الترتيبِ مُقارنةً بِالطبيعي (Miyaura et al. 2000).

كما قارنَ Lassila et al قُوةَ العضةِ عندَ مَرضَى الجِهازِ المُتحركِ الكاملِ والتعويضِ المُتحركِ الجُزْئيِ والإطباقِ الطبيعيِ وخلُصُوا إلى نَتَائِجَ مُشَابِهةً لـــ Miyaura et al واسْتنتَجُوا وُجودَ ارتباطٍ طرديٍ بينَ قُوةِ العضةِ ومِقدارِ ارتفاعِ العظمِ السنخي (Lassila et al. 1985, Miyaura et al. 2000).

وكذلكَ قارنَ Fontijn-Tekamp et al قياساتِ قُوةِ العَضةِ في حالِ التعويضِ فوقَ الجذورِ والتعويضِ فوقَ الزرعاتِ والجِهازِ المتحركِ الكاملِ والإطباقِ الطبيعيِ وعلى الرغم من أَن القِوى كانتْ أَكبرَ في التَعويضِ فَوقَ الزرعاتِ لكنَها كَانتْ أَقلَ منها في حالةِ الإطباقِ الطبيعي (Fontijn-Tekamp et al. 2000).

1-2-2 تأثير أجهزة التسجيل والتقنيات في قوة العض:

1-2-2-1 أجهزة التسجيل: Recording Devices

إنَ الاهتمامَ بالقِوى داخلِ الفَمويةِ ذو تاريخٍ طويل. فقدْ استُخدِمَ طيفٌ واسعٌ من الأَجهزةِ والطرائقِ لتحديدِ قِوى العَضة. وتَتَراوحُ هَذهِ الأَجهزةُ بَينَ النَوابضِ البَسيطةِ والأَجهزةِ الإلكترونيةِ المُعقدة (Ortug 2002). حيثُ رُبطت أَوزانٌ مُختلفةٌ إلى سِلكٍ يَمرُ فَوقَ مِنطقةِ الأرحاءِ السفليةِ عِندَ فَتحِ الفَم وأَثْناءَ الإغلاقِ تمَ رفعُ أَوزانٍ تَصلُ إلى 200 كغ (Gibbs et al. 1986). بَعدَها استمرَ الباحثونَ في تَقَصيِ هَذا الموضوعِ وظهرَ نابضُ العتلةِ ، ونابضُ الضَّغطِ والعتلةِ ، وأَجهزةُ القِياسِ صغيرةُ الحَجْمِ (الميكروية) (Ortug 2002, Takeuchi et al. 2001). وتُستخدَمُ اليومَ الأَجهزةُ الإلكترونيةُ الحساسةُ الرقيقةِ Thin والدقيقةِ Accurate بِهدفِ قِياسِ الضغوطِ الفمويةِ الاعتيادية. تَعتمدُ هَذهِ الأَجهزةُ الحَديثةُ في عَمَلِها على مَبدَأ

المُقاومةِ الكهربائيةِ لمعايرةِ الإجهاد ، ومُعظمُها قَادرٌ على تَسجيلِ مُستوياتِ قُوةٍ تتَراوحُ بَينَ 50 – 800 نيوتن وبِمُستوى خطأ 10 نيوتن ومَوثُوقيةِ 80% (Fernandes et al. 2003).

لقد استُخدِمَتْ مَقاييسُ قُوةِ الفَكينِ لوقتٍ طويلٍ واستَخْدَمَ بعضُ الباحِثينَ أَجهزةَ قياسِ القوةِ المعتمدةِ على كَميةِ الإجهادِ مِنْ أَجلِ تسجيلِ قُوةِ العَضة (Gibbs et al. 1986, Linderholm and Wennstrom 1970). وطُورِ جهازُ قِياسُ القُوةِ الرقْمِي الذي يَسْتَخدِمُ تِقنيةً إِلكترونيةً ويتكونُ مِن شَوكةٍ للعضِ وجِسمٍ أُصْبَعيٍ وتُؤَمنُ خَليةُ التحميلِ عاليةِ الدِقةِ والدارةُ الكَهربَائِيةِ قِياساتٍ دقيقةً لِلقُوة (Pizolato et al. 2007).

قاس Kogawa et al قوةَ العَضِ عِندَ مَرضى الاضطراباتِ الفَكيةِ الصدغيةِ بِاستخدامِ جهازٍ رَقْميٍ مع قدرةِ قياسٍ نحو 100 كغ (نحو 1000 نيوتن) ومسافةٍ بين الفكين 14.6 ملم. وقدْ وجدُوا في دراستِهِمْ أَنَ مُتوسطَ قُوةِ العضِ لدى المَرضَى كانَ حَوالَي 338 نيوتن والذي يَتَوافَقُ مع دراساتٍ أُخْرى (Kogawa et al. 2006).

مؤخراً تَمَ تَطويرُ رقاقةٍ بيزوكهربية (كهرضغطية) Piezoelectric حساسةٍ للتشوهِ مِنْ أَجلِ قِياسِ القُوة. ينجمُ عَنْ تَشوهِ هَذهِ الرقاقةِ إِشارةٌ كهربائيةٌ تَختلفُ بِاختلافِ القوةِ المطبقةِ على الرقاقة ، ويَنتجُ عَنْ هَذهِ الإِشارةِ تيارٌ كهربائيٌ صغيرٌ جداً يمرُ عبرَ المُضخمِ المصمَّمِ لتضخيمِ الإِشارةِ الكهرضغطية (Takeuchi et al. 2001, Baba et al. 2003). وقد استخدمَ Lassila et al هذا الجهازَ حيثُ يُمَرَّرُ التيارَ إِلى المُسجلِ الرَقمي ويُمكنُ عِندَها قراءةُ القياساتِ مُباشرةً أَو بِمساعدةِ برنامجٍ راسمٍ للتسجيل (Lassila et al. 1985).

وفي عام 1982 قدمَ Folystrand et al نموذجاً مُصغراً لمسجلِ قوةِ العَضِّ يتكونُ من نِصفِ مكثفةٍ على شكلِ حزمةِ سيليكون تعملُ كوحدةِ حساسيةٍ بحيث تُنتِجُ الضّغوطُ المطبقةُ عليها تبدلاتٍ تقودُ إلى تغيراتٍ كهربائيةٍ في الدارة (Floystrand et al. 1982).

كذلكَ استخدمَ Fernandes et al مقاوماتٍ حساسةً للضغطِ من البوليمير التكثيفي قياسُها 12 ملم وثخانتُها 0،25 مم (Fernandes et al. 2003).

تُفيدُ نواقلُ القوةِ المكونةِ منَ الكوارتز أَيضاً كوحدةِ حساسيةٍ تَظْهرُ عليها نَتائِجُ فعلِ العَضّة على شاشةِ الكريستالِ السائلِ LCD (van Eijden et al. 1988). وقدْ أَكدَ Waltimo و Kononen بأَنَ قُوةَ العَضِ التي تتَراوحُ بينَ 113 – 1692 نيوتن يُمكنُ تَسجيلُها بِموثوقيةٍ جيدةٍ باستخدامِ الجِهاز السابق (Waltimo and Kononen 1993).

1-2-2-2 موضع جهاز التسجيل في القوس السنية:

تَختلفُ قُوةُ العَضةِ بِاختلافِ المِنطقةِ في الحُفرةِ الفَموية (Ferrario et al. 2004). فَكُلما وُضِعَ نَاقِلُ القُوةِ إِلى الخَلفِ مِنَ القَوسِ السنيةِ كُلما ازدَادَتْ قيمةُ القُوةِ المُسَجلة (Tortopidis et al. 1998a).

وقدْ فُسرَتْ هذهِ النتيجةُ بواسطةِ نِظامِ العَتَلَةِ المِيكانيكي للفك ، بِالإِضافَةِ إِلى المِساحةِ الرباطيةِ الأَوسَعِ في المِنطقة الخَلفية. في الواقعِ قَدْ يُؤَثرُ مكانُ وَضعِ الناقِلِ في القَوسِ السنيةِ بِالعضلاتِ المُختلفةِ التي تَشْتَركُ فِي إِنتاجِ القُوة. فعندَ وضْعِ الناقلِ بينَ القَواطعِ مع تقديمِ الفكِ السفليِ تَقُومُ العَضَلةُ المَاضغةُ بإِنتاجِ الجُزْءِ الأَكبرِ مِنَ القُوةِ بالاشْتِراكِ معَ العضلةِ الجَنَاحِيةِ الأُنْسِية ، أَما في حَالِ وُضِعَ الناقلُ في المنطقةِ الخَلفيةِ من القوسِ السِّنيةِ فعندها تقومُ الأَلياف

الأَماميةُ للعضلةِ الصدغيةِ بِالفعلِ الأَكبرِ وإِنتاجِ الجُزْءِ الأَكبرِ منَ القوة (Tortopidis et al. 1998a, Braun et al. 1996, Ferrario et al. 2004, Tortopidis et al. 1998b).

1-2-2-3 القياسات أحادية الجانب وثنائية الجانب:

عاملٌ آخرُ يُؤَثرُ في قيمةِ قوةِ العَضةِ أَلا وهوَ الجهةُ التي يجري فيها التسْجِيل وما إذا كان التسجيل أُحاديَّ الجانبِ أو ثُنائِيَّ الجَانِب. فقد أَظْهرَتْ مُعظمُ الدراساتِ أَن القِياسَ ثُنائِيَ الجَانِبِ لِقوةِ العَضةِ أَعلى مِنْ أُحَادِي الجَانِب بنسبةِ 40% (Bakke et al. 1990, Hidaka et al. 1999, Shinogaya et al. 2000).

كما قارنَ Shinogaya et al القياساتِ أُحاديةَ الجَانِبِ وثُنائيةِ الجَانبِ باستخدام نواقلَ مختلفة. فقدْ استخدمُوا رقاقةً حساسةً للضغطِ بِسماكةِ 0.1 ملم للقياسِ ثُنائِي الجَانبِ ونَاقِلاً بسماكةِ 6 – 7 ملم للقياسِ أُحادِي الجَانِب ، واستَنْتَجُوا أَنَ قُوةَ العَضةِ تَزدادُ نحوَ 100% والفعاليةَ المَاضِغةَ تزدادُ 50% خلالَ العضِ ثُنائِي الجَانِبِ مُقارنةً بِالعَضِ أُحادِي الجانِب (Shinogaya et al. 2000).

كذلك قامَ Van der Bilt et al بقياسِ قوةِ العضةِ والفَعَاليةِ الكهربائية العَضَليةِ خِلالَ العَضِ أُحادِي الجَانِبِ وثُنائي الجَانِبِ ووجدُوا زِيادةً بِنسبةِ 30% للعَضِ ثُنائِي الجَانِبِ مُقارنةً بأُحادِي الجَانِب، وقدْ خلصُوا إِلى أَنَ الفَعَاليةَ العَضَليةَ المَاضِغةَ لا تُظْهِرُ اختلافاتٍ واضحةً في الاختباراتِ أُحاديةِ الجَانِب على الرغمِ مِن اختلافِها في حَالةِ العَضَلةِ الصدغِيةِ إِذ تُبدي الجِهةُ العامِلةُ فَعَاليةً أَكبرَ خِلالَ العَضِ أُحادِي الجَانِب (Van der Bilt et al. 2008).

1-2-2-4 استخدام الجبائر الأكريلية:

يُمكنُ استخدامُ الجَبَائِرِ الأَكريليةِ لِحمايةِ الحَدَبَاتِ ومَنْعِ انكسارِ الأَسنانِ عندَ العَضِّ الأَعظمي. استخدمَ Tortopidis et al الأَجهزةَ الأَكريليةَ بتماسٍ مَعَ الوُجُوهِ المَعدنيةِ لِنواقِلِ قِياسِ الإِجْهادِ لِتقليلِ خَطَرِ انكِسارِ الأَسنانِ عِندَ العَضِّ بِالإِضَافَةِ إِلى ذلكَ فَإِنَ المريضَ عِندَما يعضُ على مَعْدَنٍ قَاسٍ يُنْتِجُ الجهازُ العَصَبيُ المركزيُ ردَ فِعلٍ يُؤَدي إِلى كبحِ العَضِ الأَعْظَمِي (Tortopidis et al. 1998a).

وفي هذهِ الحَالةِ يُؤَمِنُ استخدامُ الجبائرِ الأَكريليةِ سطحاً مُناسباً مِنْ أَجْلِ قُوةِ العَضةِ الأَعظمية (Fernandes et al. 2003).

بِالإِضافةِ إِلى ما ذُكِرَ فَإِنَ هذهِ الجَبَائرَ يُمكنُ أَنْ تُؤمنَ لنا مَكاناً مَرجِعياً لكلِ شخصٍ فِي كلِ جَلْسَة (Tortopidis et al. 1998a).

لقدْ استُخْدِمَت الجَبَائرُ الأَكريليةُ لِمقارنةِ قِوى العَضةِ بَينَ سنٍ مُفردَةٍ وأَسنانٍ مُتعددةٍ عِندَ مدِ الجَبيرةِ إِلى مِنطقةِ الأَرحاءِ تزدادُ قُوةُ العَضةِ الأَعظميةُ نتيجةَ القوةِ الإِضافيةِ مِنَ الأَرحاءِ المنقولةِ إِلى جِهازِ القِياسِ عبرَ الجَبيرة (Floystrand et al. 1982).

وقد قارنَ Kleinfelder و Ludwig قوةَ العَضةِ بِاستخدامِ الجَبائرِ وبدونِها ووجَدَا نتائِجَ مشابهةً لنتائجِ Waltimo و Kononen اللذينِ أَكدَا بِأَنَ اسْتخدامَ الجبائرِ الأَكريليةِ يُؤَدِي إِلى زيادةِ مقدارِ قُوةِ العَضةِ المُسَجلة (Kleinfelder and Ludwigt 2002).

1-2-2-5 مقدار فتحة الفم:

إنَ الزيادةَ في البُعدِ العَمودِي قدْ تَعودُ إلى بَعضِ التغيراتِ في البُنَى الوَجْهيةِ الفَمَويةِ مِثلِ العَضَلاتُ الرافعةُ للفَكِ، والمِفْصلُ الفكيُ الصدغيُ، والنسجُ حولُ السنية. وإنَ مِثلَ هذهِ التغيراتِ في البُعدِ العَمودِي تُغيرُ طُولَ العَضَلاتِ الأَساسيةِ الرافعةِ للفكِ كما تغيرُ مَوقِعَ لُقمةِ الفكِ السُفلي فِي الحُفْرةِ المِفْصلية ، وبنتيجة ذلكَ تتأثر الوظيفةِ المَاضِغَةِ التي تُؤَثِرُ بِدَورِها فِي مقدارِ قُوةِ العَضِّ (Olthoff et al. 2007).

لقدْ أَكدَتِ الدراسةُ السابقةُ أَنَّه في حالِ ثباتِ مقدارِ قُوةِ العَضّة تتناقَصُ فَعَاليةُ العَضَلةِ المَاضِغَةِ مَعَ زِيادةِ فَتحةِ الفَم، وعلى نحوٍ مُشابِهٍ عِندَمَا تَكونُ فَعَاليةُ العَضَلةِ المَاضِغَةِ ثَابتةً يَتمُ تَسجيلُ قُوةِ العَضِ أَعلى عِندَ فَتْحِ الفَمِ بِمقدارِ 15 – 20 ملم بين القواطع (Lindauer et al. 1993).

في دراسةٍ أُخْرَى تبينَ أَنَ قُوةَ القَطْعِ الأَعظميةِ سُجِّلَتْ عِندَ فتحةِ فَمٍ 17 ملم تَقْرِيباً بَينَ القواطع ، ومن ثمَّ إذا تَمَّ فَتحُ الفَمِ أَو إِغلاقُهُ أَكثرَ أَو أَقلَ مِنْ هَذهِ المَسافةِ فَإِنَ قُوةَ القَطعِ تَتَناقَص (Mackenna and Turker 1983).

قيَّمَ Lindauer et al التغيراتِ العَموديةَ فِي فَتحةِ الفَمِ المُؤثرةَ فِي إِسهامِ العَضَلاتِ المَاضِغَةِ في إِنتاجِ قُوةِ العَضة. وتبينَ أَنَّهُ عندما كانَتْ قُوةُ العضةِ ثابتةً ازدادَتْ الفَعَاليةُ العَضَليةُ وكَانَتْ مرتفعةً نِسبياً فِي الدرجاتِ الأقل مِنْ فَتحةِ الفَم (Lindauer et al. 1993). كذلك لوحظَ انخفاضُ الفَعَاليةِ العَضَليةِ الكهربائيةِ بَينَ 9 – 11 ملم مِنَ الفَتحِ وازديادها بِحدودِ 15 ملم. فقدْ سجَّلَ Manns et al الفَعَاليةَ الدُنْيَا عِندَ فَتحِ الفَمِ بِمقدارِ 15 – 20 ملم (أمامياً) وهذه تُقابِلُ 9 – 11 ملم في مِنطقةِ الأَرحاء (Manns et al. 1979).

تشيرُ هَذهِ الدراساتُ إِلى أَنَ المتوسِطَ العامَ الذي تكونُ عِندَهُ القُوةُ أَعظميةُ هُوَ عِندَ فَتحِ الفَمِ بِمقدارِ 14 – 20 ملم في المنطقة الأمامية (Mackenna and Turker 1983).

خلاصة المراجعة النظرية:

إِنَ دَورَ الهَيكلِ العَضَلي فِي سُوءِ الإِطباق مُهمٌ جِداً. فالعَضَلاتُ المَاضِغَةُ مَعَ عَضَلاتٍ وَجْهِيةٍ أُخْرَى تَعملُ مُترافِقَةً بِتناسُقٍ لتقومَ بِوظَائِفَ أُخْرَى مُساويةٍ بِالأَهميةِ لِلمَضْغِ وربُما أَكثرَ أَهمية. بِالإِضافَةِ إِلى هَذِهِ الوَظائفِ هُناكَ دورٌ شديدُ الأَهميةً هُوَ الحِفاظُ على وَضعيةِ الراحَة. فقدْ أَظهرتْ دراساتُ الفَعَاليةِ الكَهربائيةِ العَضَليةِ أَنهُ حَتى وقتَ الراحةِ تقومُ العَضَلاتُ بِدورٍ وظيفيٍ للحفاظِ على الوضعِ الاسترخائِي للنُسجِ الرَخوةِ والنسجِ العظمية.

تحاولُ العضويةُ عادةً أَنْ تعملَ أَقصى ما تستطيعُ مع الوَضْعِ التي هِيَ عَليه لِذلكَ غالباً ما تُكَوِّنُ الفَعَاليةَ العَضَليةَ المُعَاوِضةَ لتتعاملَ مَع المُتطلباتِ الجديدةِ للمَضْغِ والتَنفُسِ والبَلعِ والكَلام. وكمثالٍ على هَذِهِ الفَعَاليةِ العَضَليةِ المُعاوِضَةِ تلكَ المُشاهدةُ فِي حَالاتِ سوء الإطباق من الصِنفِ الثانِي والثَالِث. كما تَخضعُ الاضطراباتُ في الاتجاهِ العَمودِي أَيضاً لتغيراتِ الفعاليةِ الكَهَربائية العَضَليةِ.

نُلاحِظُ مما سبق أَنَّ دراساتٍ عديدةً حاولت تحرّي العَلاقةِ بينَ نَموذَجِ النُمو الوجهي لدى المَريض وفَعَاليةِ عَضَلاتِ الوَجْهِ (المَاضِغةِ أَو حَوْلِ الفَموية) سَواءً مِنْ خِلالِ قياس الفَعَاليةِ الكَهربائيةِ لهذه العضلات أَو بقِياسِ قُوةِ العَضةِ. إِلا أَن هَذِهِ الدراساتِ لَمْ تشمل كلِ عَضَلاتِ الوَجْهِ فِي الأَوضاعِ المُختلفةِ سَواءً فِي حَالةِ الراحةِ أَوفي حالة الأداء الوَظيفَي. ومن جهةٍ أخرى ، استخدَمَتْ دراساتُ قُوةِ العَضة السابقةُ نَماذِجَ مُختلفةً مِنْ نَواقلِ قِوى العَضِ التي تَخْتَلفُ ثَخانَتُها بَينَ دِراسةٍ وأُخْرَى ، وقَدْ يتداخَلُ هذا الأمر مَعْ قِيمةِ تِلكَ القُوةِ المقاسة بِسببِ

زِيادةِ المَسافَةِ بَينَ الأَسنانِ المُتقابِلةِ أَثْناءَ أَخذِ القِياس ، زد على ذلك النَتَائِجَ المُتباينةَ التي تَوصلتْ إِليها تلكَ الدراساتُ. كلٌّ ما ذُكرَ سابقاً يَجْعلُ مِنَ الهامِّ إعادةَ تَقييمِ العَلاقَةِ بَينَ الفَعَاليةِ الكَهربَائيةِ العَضَليةِ وقُوةِ العَضةِ مِن جِهةٍ ونَموذَجِ النمو الوَجْهي مِن جِهةٍ ثَانية ، وذَلكَ عِندَ مَرضَى ذَوي إِطباق طَبيعي ونَماذِجَ وَجْهيةٍ مُختلفةٍ ، وبحيث تشمل الدراسة كلٍ مِنَ العَضَلاتِ الصدغيةِ والمَاضِغةِ والمُبوقةِ والدُويريةِ الفَموَيةِ والذقنيةِ وذاتِ البَطنينِ خِلالَ وَضعياتِ الرّاحةِ والعَضِّ الأَعظمي المَركزِي والمَضْغِ على الجَانِبِ الأَيسَرِ والمَضغِ على الجَانِبِ الأَيمنِ والبَلعِ ، أَو بِعبارة أُخرَى خلال كلٍ مِنَ الوَضعِ الاسترخَائِي للعَضَلةِ والوضعِ الوظيفِي. وهُوَ ما يَهدفُ إِليهِ البَحثُ الحَالي.

أهداف البحث:

يَهدِفُ هَذَا البَحثُ إِلى معرفة مَدَى العَلاقةِ ما بَينَ الفَعَاليةِ الكهربائية العَضَلِيةِ وقُوةِ العَضةِ مِن جِهةٍ وما بَينَ نَموذَجِ النّمو الوَجهي مِن جِهةٍ ثَانية. وذلكَ مِن خِلال:

1- تقييم مُخططاتِ الفَعَاليةِ الكَهربائيةِ العَضليةِ (EMG) لكلٍ من العَضَلاتِ الصَّدغِيةِ والمَاضغةِ والمُبوِّقةِ والدُّويريةِ الفَمَوِيَّةِ والذَّقنيةِ وذَاتِ البَطنينِ لدى مَجموعاتٍ مِنَ الأَشخاصِ ذَوي نَماذِجَ نموٍ وجهيةٍ مُختلفةٍ وتقييمها ومُقارنتها فيما بَينَها.

2- تقييم قُوةِ العَضةِ Bite Force عند المَجموعَاتِ السابقة نفسها و المُقارنةِ فيما بَينَها.

الباب الثاني

المواد والطرائق

MATERIALS AND METHODS

2 مواد وطرائق البحث:

2-1 العينة:

تَألَفتْ عينةُ الدراسةِ مِنْ 77 مَريضاً تَتَراوحُ أَعمارُهُم بَينَ 17 – 28 سنةً بمتوسطِ عمرٍ (21.10 ± 2.03) مِن مُراجِعِي قِسمِ تَقويمِ الأَسنانِ والفَكينِ كُليةِ طِبِ الأَسنانِ جَامعةِ دِمَشقَ بِالإِضافةِ لطلابِ كُليةِ طبِ الأَسنانِ مِمنْ تَنطبِقُ عَليهِم المَعاييرُ المُعتمدَةُ الآتِية:

- ***مَعاييرُ التَضمين:***

1- العمر 17 – 28 سنة.

2- إطباقٌ مَقبولٌ والدرجةُ القاطعةُ السهميةُ إيجابية لا تتجاوز 4 ملم.

3- هيكلياً صنفٌ أَولٌ في المُستوى السهمي.

- ***مَعاييرُ الإِقْصَاء:***

1- وُجودُ اضطراباتٍ مِفصَليةٍ أَو وَظيفِية.

2- وُجودُ اضطراباتٍ وَجْهيةٍ أَو تناذراتٍ أَو عَضةٍ مَعكوسةٍ خَلفية.

3- تَلَقي مُعالجةٍ تَقويميةٍ سَابِقة.

4- وُجودُ تَرميماتٍ سنيةٍ أَو تَعويضَاتٍ وَاسِعة.

وقَدْ تَم إِجْراءُ التخطيطِ الكَهربائي للعَضَلاتِ وقياس قُوةِ العَضةِ لِكلٍ مِنهُم بِالإِضافةِ إِلى المُعطياتِ التشخيصيةِ اللازِمةِ لِتحديدِ الحَالةِ الإِطباقِيةِ كَالأَمثلةِ الجِبسِيةِ والصورِ الشعاعيةِ السيفَالومِتريةِ لِتحديدِ نموذجِ النّمو الوَجْهي لِكلِ مَريضٍ وبِناءاً على نَموذجِ النّمو حَسْبَ Bjork تَمَ تَقسيمُ المَرضى إِلى ثَلاثِ مَجْمُوعَات:

1- المجموعةُ الأُولَى: مَجموعةُ النّمو الأُفُقي (مجموع بيورك < 390 درجة).

2- المجموعةُ الثانية: مَجموعةُ النّمو الطبيعِي (390 – 402 درجة).

3- المجموعةُ الثالثة: مَجموعةُ النّمو العَمودي (> 402 درجة).

2-2 مواد البحث:

2-2-1 الصور الشعاعية ومستلزماتها:

1- أَفلامُ الأَشعةِ السيفالومِترِيةِ نَوع CEA

2- جهازُ التصويرِ الشُعاعِي نوع Arcon الموجودُ فِي قِسمِ التَقويم.

3- ورقُ تَرسيمٍ مِن شَركةِ Dentaurum

4- قَارِئُ صورٍ شُعاعِية

5- أَدواتُ ترسيمٍ (قلم رصاص – منقلة – مسطرة).

2-2-2 الطبعات ومستلزماتها:

- أَلجينات نوع Emperginate
- طوابعُ بلاستيكية
- جبسٌ أَبيضٌ مُحسن
- أَكريل تقويمي
- مِطبق

2-2-3 جهاز قياس قوة العضة:

مِن إِنتاجِ شركة TekScan الأَمريكية موديل ELF & Flexi Force سنة 2008. يَتكَونُ الجِهازُ مِن:

- ***الحساس*** Sensor: ولَهُ ثَلاثةُ أَنماطٍ تِبعاً لِحساسيتِهِ العُليا (مرتفع – متوسط – خفيف). تتوضعُ المِنطقةُ الفَعالةُ في نِهايةِ الحَساسِ بِشكلِ دَائرةٍ بِقطرِ 0,8 سم وسَماكةِ 100 ميكرون، تُشكلُها صَفِيحتانِ يَفصِلُ بَينَهما سائلٌ حَساسٌ لِلضَغط. شكل رقم 2-1.



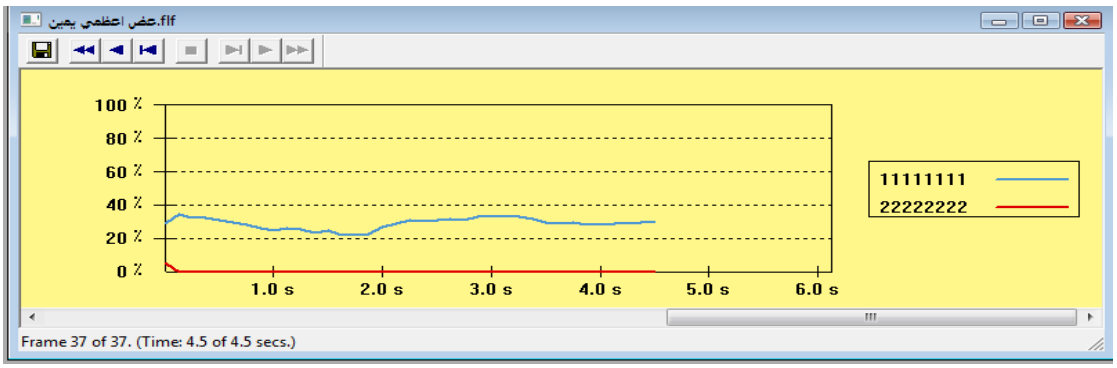
شكل رقم 2-1 يبين الحساس المستخدم لقياس قوة العض

- ***مقبض الحساس*** Handle: يصلُ بَينَ الحَساسِ وَجِهازِ الحَاسِبِ عَن طَرِيقِ وَصلةِ USB وفِيهِ تتمُ مُعالجةُ البَيانَاتِ الوَاردةِ مِن الحَساسِ وَإِرسالِها إِلى الحَاسِبِ شكل2-2.



شكل رقم 2-2 يبين المقبض المستخدم في البحث

- ***برنامج التشغيل*** Software: يَتمُ تَنصيبُهُ ومِن خِلالِهِ يَتمُ الحُصولُ عَلى المَعلومَاتِ الوَارِدةِ مِنَ الحَساسِ والتَعاملُ مَعها.



شكل رقم 2-3 يبين برنامج التشغيل المستخدم في قياس قوة العض

2-2-4 جهاز التخطيط الكهربائي للعضلات:

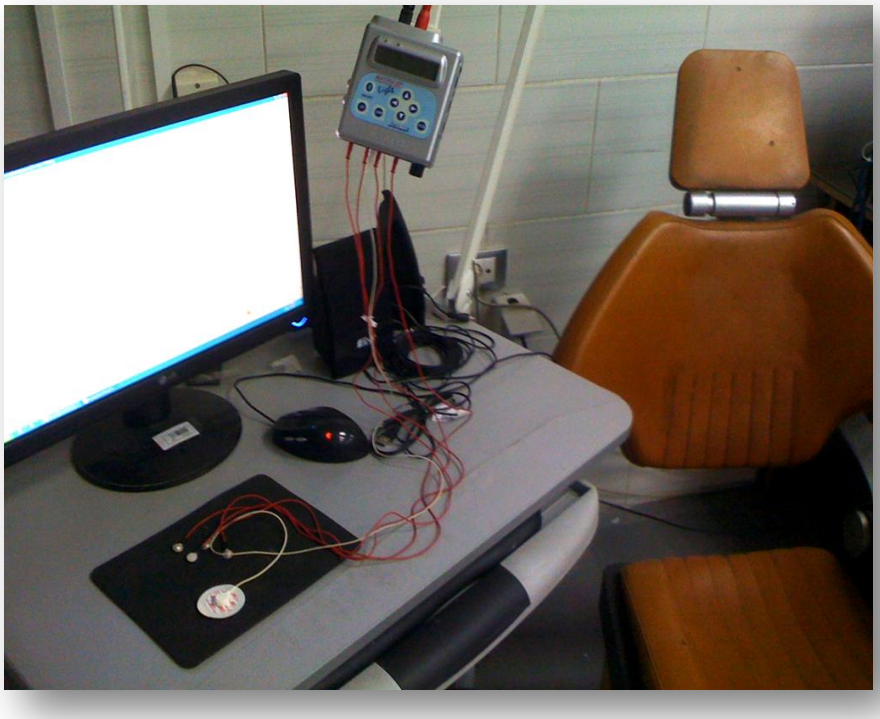
عبارةٌ عَن جِهازٍ يَقيسُ الفَعَاليةَ الكَهربائيةَ العَضَليةَ فِي العَضلةِ النَاتجةِ عَن فَرقِ الكُمونِ الحَاصِلِ فِي غِشاءِ الخَليةِ العَضَلية. يَتكونُ الجِهازُ من:

1- ***المساري*** Electrodes: تَستَقبلُ النَبضاتِ الكهربائيةَ مِنَ العَضَلاتِ وتُرسِلُها عَبَر الكَبلِ المَوصولِ بِها إِلى المُضخِم.

2- ***المضخم*** Amplifier: يَقومُ بِتضخيمِ الإِشاراتِ الكَهربائيةِ مِنَ المَسَاري حتى يُمكنَ رُؤيتُها على شَاشةِ الحَاسِب.

3- ***كبل التوصيل:*** يصلُ المُضخمَ بِالحاسِب.

4- ***برنامج التخطيط*** Software: يُظهِرُ الإِشاراتِ الكهربائيةَ الواردةَ مِنَ العَضَلاتِ ويقومُ بِالتعاملِ مَعَها.شكل رقم 2-4.



شكل رقم 2-4 يبين الجهاز المستخدم في تخطيط العضلات

2-3 طرائق البحث:

2-3-1 طريقة الفحص السريري والوظيفي:

تَمَ استجوابُ المَريضِ وفَحصُهُ سَريرياً ووظيفياً لِلتأكدِ مِن كَونِهِ مُطابِقاً لِشروطِ العَينةِ مِن خِلالِ الاستمارةِ المُرفَقَةِ الموجودةِ فِي قِسمِ التقويمِ شكل رقم 2-13. ومِن ثَمَ تَمَ أَخذُ الطبعاتِ والعضةِ الشمعيةِ ثُم صبُها وتركيبُ الأَمثلةِ على المِطبق. يُفتَحُ المِطبقُ بِمقدارِ 2 ملم عِندَ الأَرحاء الأُولَى. بَعدَها يَتمُ صبُ الارتفاعِ الأَكريلي في مِنطقةِ الأَرحاءِ الأُولى العلويةِ حتى يتمَ تحديدُ مكانِ وضعِ الحَساسِ الذي يَقومُ بنقلِ قوةِ العَض. ثم يتمُ صبُ الارتفاعاتِ الأَكريليةِ السفليةِ مُقابلِ مثيلاتِها العُلويةِ وتُشَذَبُ وتُلمَعُ القِطعُ شكل رقم 2-5. بَعدَ تَحضيرِ القِطعِ الأَكريليةِ يُصبِحُ المَريضُ جَاهزاً لِقياسِ قُوةِ العَضِ والتَخطيطِ العَضَلي الكهربائيِ بِواسطةِ جِهازِ TekScan لِقوةِ العضِ وجِهازِ Mecromed لتخطيطِ العضلاتِ الموجودِ فِي قِسمِ علومِ الحَياةِ فِي الكلية.



شكل رقم 2-5 يبين المراحل المخبرية لعمل الارتفاعات الأكريلية المستخدمة في قياس قوة العض

2-3-2 قياس قوة العضة:

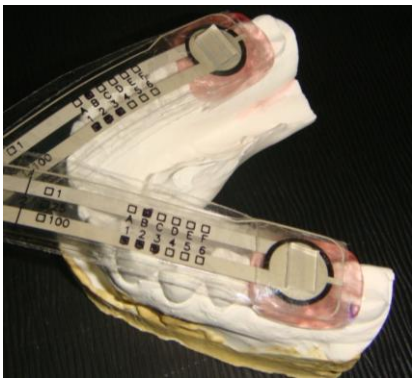
يتمُ أولاً تَحضيرُ المَريضِ بحيثُ يجلسُ على كُرسِيِ العِيادةِ السنيةِ على يَكونَ رأسُهُ قَائماً ومُستوى فرانكفورت مُوازِياً لِلأُفُقِ أَو الأَرض. وتُتخَذُ هَذهِ الوضعيةُ مَرجعيةً لِكلِ المَرضى ويَسنُدُ رأسَهُ إِلى مِسندةِ الكرسِي وعلى هَذا الأَساسِ يَتمُ التخطيطُ وقِياسُ قُوةِ العَضة.

بَعدَ ذَلكَ تُوضَعُ قِطعُ الأَكريلِ على الأَرحاءِ العُلويةِ ومُقابِلاتِها السفليةِ ــ وبسببِ انطباقِ الأَكريلِ الجيدِ على الجبسِ ــ فَإِنها تَثبُتُ على الأَسنانِ دونَ الحاجةِ لاستخدامِ أَيةِ مَادةٍ لاصقةٍ مِن شَأنِها أَن تُؤثِرَ أَو تُخمدَ قُوةَ العَضة. وهُنا لابدَ مِن الإِشارةِ إِلى أَنَ استخدامَ الأَكريلِ في دِراستِنا بِحدِ ذاتِه أَفضلُ لأَنهُ يَمتازُ بِمتانةٍ عَاليةٍ وقَساوةٍ جَيدةٍ لا تُؤثِرُ فِي تَخامُدِ القُوةِ أَثناءَ القِياس. هَذا بِالإِضافةِ إِلى السماكةِ القَليلةِ للأَكريلِ التي تَنقلُ القُوةَ كَما هِيَ دُونَ تَأثيرٍ على قياساتِها الحقيقية. بَعدَ ذلكَ يُثبَتُ الحَساسُ بَينَ قِطعتَي الأَكريلِ شكل رقم 2-6. وَيتمُ تَشغيلُ البرنامجِ وأَخذُ القِياسِ فِي الأَوضاعِ الثلاثةِ المَطلوبة:

1- العضُ المركزيُ الأَعظمِي

2- المضغ

3- البلع.



شكل رقم 2-6 يبين طريقة وصل حساس قوة العض مع الأرحاء الأولى

تُسجلُ القياسات مِن خِلالِ البرنامجِ لِمدةِ 5 ثوانٍ تَقريباً وتُحفَظُ فِي ملفٍ خاصٍ بِكلِ مَريضٍ ويتمُ تَدوينُ القياسات العُليا فِي الاستمارةِ المُرفَقَةِ الخَاصةِ بِالبَحثِ شكل رقم 2-13.

2-3-3 التخطيط الكهربائي للعضلات:

يجلسُ المَريضُ بِالوضعيةِ المَذكورةِ سَابقاً ويُحددُ مَكانُ العَضَلاتِ التي تَتمُ دِراستُها عَن طريقِ الجَس. يُمسَحُ الجِلدُ المُغطِي بِالكحولِ وتُمسَحُ الجَبهةُ بِالكُحولِ لِوصلِها مَع القُطبِ الأَرضي GND حسبَ التعليمات. ويُوضَعُ الهلامُ (الجيل) المخصصُ على المَسَارِي القَمعيةِ التي تُثبتُ بِدورِها على العَضَلةِ المَدروسةِ بِواسِطةِ اللاصقِ الطِبيِ لِضمانِ ثَباتِ المَسرى خِلالَ التخطيطِ بِحيثُ يَبعدُ قُطبا المَسرى الواحدِ عَن بَعضِهما حَوالَي 2 سم. شكل رقم 2-7.

يَتمُ ذَلكَ فِي الجِهتينِ وبِشكلٍ مُتناظِرٍ لِلحُصولِ عَلى تَسجيلاتِ العَضَلاتِ فِي الجِهتَين. ما عَدا العَضَلةِ الذقنيةِ التي يَتمُ اعتبارُها عَضَلةً واحدة. ويُوصَلُ المَسرى الأَرضيُ GND مع الجبهةِ ويتمُ تَشغيلُ البرنامجِ واختيارُ نوعِ ومَكانِ التخطيطِ والعَضَلةِ المحددةِ ونَوعِ المَسَرى المستخدمِ ويبدأُ التَسجيلُ فِي كلِ وضعيةٍ لمدةِ 5 ثوانٍ ثانيتينِ قَبلَ إِعطاءِ الأَمرِ و 3 ثوانٍ بعدَهُ وذلكَ مِن ضِمنِ إِعداداتِ البرنامج. يُعطى الأَمرُ بِالتسجيلِ مِن خِلالِ الضغطِ عَلى مِفتاحِ المَسَافَةِ عَلى لَوحةِ المَفاتيح ولِضمانِ عدمِ حُدوثِ خَطأٍ في التَسجيلِ أو نِسيانِ التَخطيطِ المُتعلقِ بِالوضعيةِ السابِقةِ تَمَ التخطيطُ وَفقَ تَسلسلٍ مُعينٍ وشروطٍ مُعينةٍ في البَرنامج. فقدْ تمَ اعتمادُ المَسرى الأَولُ للجهةِ اليُمنَى والمَسرى الثانِي لِلجِهةِ اليُسرى كَمَا تمَ تَحديدُ خُطواتِ التَخطيطِ على النَحوِ التالي:

1- وضعيةُ الراحة

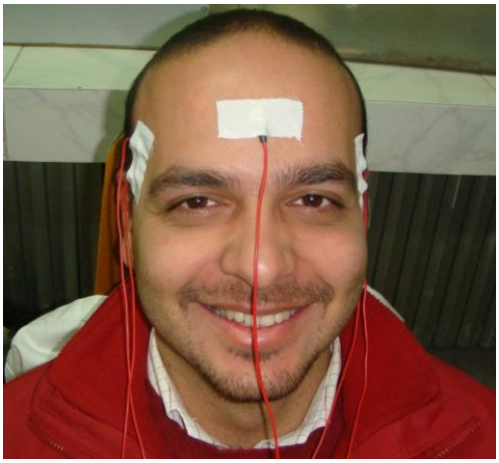
2- العضُ الأَعظميُ المركزي

3- المضغُ عَلى الجَانِبِ الأَيمنِ (يطلب من المريض مضغ قطعة من اللبان (العلكة))

4- المضغُ عَلى الجَانِبِ الأَيسَر

5- البلعُ (يطلب من المريض بلع ريقه المتشكل بعد مضغ العلكة)

ومِن إِعدادتِ البرنامجِ تَمَ اختيارُ spontaneous لِوضعيةِ الراحَةِ و voluntary لبقيةِ الوَضعيات.



شكل رقم 2-7 يبين المساري السطحية بعد وصلها الى العضلة الصدغية والمسرى الأرضي على الجبهة

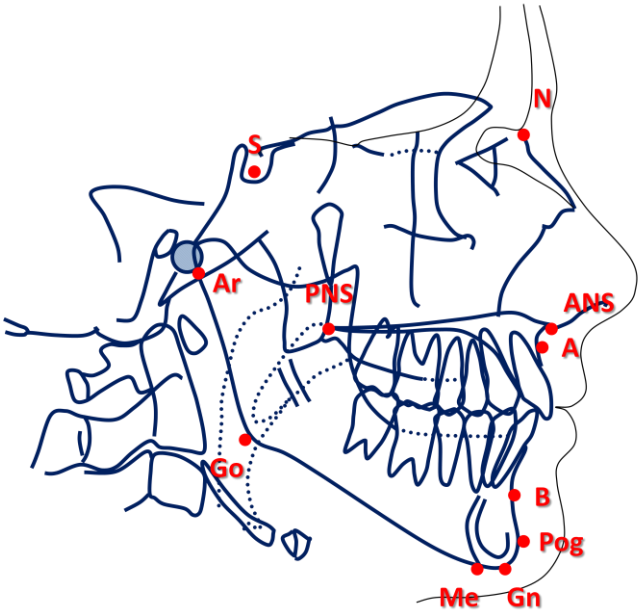
يُكرَرُ العَملُ مَعَ العَضَلاتِ الأُخرَى وبعدَ الانتهاءِ مِنَ التخطيطِ تُستخرجُ القياسات وتُسجَلُ فِي الاستمارةِ المُرفَقةِ الخَاصةِ بِالبحثِ شكل رقم 3-12.

2-3-4 طريقة دراسة الصور الشعاعية السيفالومترية:

تَمَ إِجراءُ الصورِ الشعاعيةِ السيفالومتريةِ بِاستخدامِ جِهازٍ نَوع Arcon المستخدمِ في قِسمِ تَقويمِ الأَسنانِ والفَكينِ فِي كُليةِ طبِ الأَسنانِ جَامِعةِ دِمشق. ثُم تَمَ تَرسيمُ الصورِ السيفالومتريةِ يدوياً بِاستخدامِ ورق الأَسيتاتِ وقَلمِ رَصاصٍ ثَخانَةِ 0.5 ملم، قَارِئِ صُورٍ شُعاعية. وحُددتِ النقاطُ والمُستوياتُ وقِيسَتِ الزوايا وحُددَ نَموذجُ النّمو الوَجْهِي.

- ***النقاط المستخدمة بالدراسة:***

موضحة في الشكل رقم 2-8.



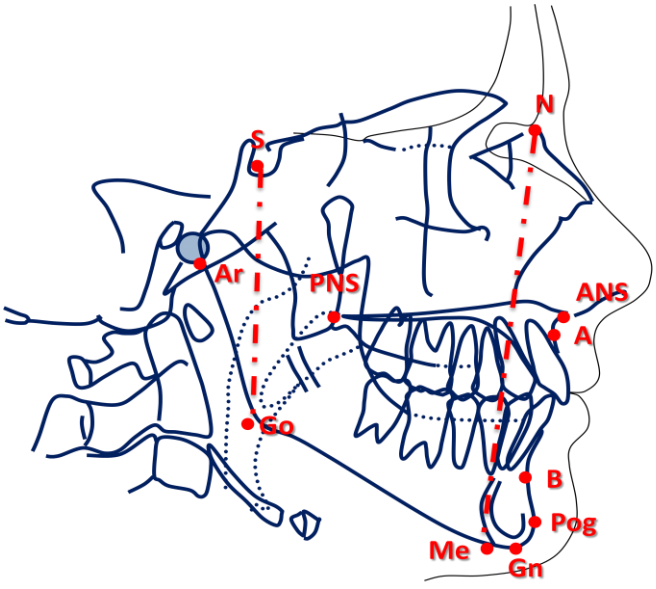
النقاط المستخدمة:

- **N: Nasion** النقطة الأكثر أمامية على الدرز الأنفي الجبهي.
- **S: Sella** مركز السرج التركي.
- **Ar: Articular** نقطة التقاء الحافة السفلية للعظم الوتدي مع الحافة الخلفية للرأد.
- **Go: Gonion** نقطة زاوية الفك السفلي، التقاء الحافتين الخلفية والسفلية للفك السفلي.
- **Me: Menton** النقطة الأكثر انخفاضاً على الحافة السفلية للفك السفلي.
- **Gn: Gnathion** النقطة الأكثر أمامية وسفلية على الفك السفلي.
- **Pog: Pogonion** النقطة الأكثر بروزاً على الذقن.
- **B:** النقطة الأكثر خلفية على الحافة الأمامية للفك السفلي.
- **A:** النقطة الأكثر خلفية على الحافة الأمامية للفك العلوي.
- **ANS: Anterior Nasal Spine** شوك الأنف الأمامي.
- **PNS: Posterior Nasal Spine** شوك الأنف الخلفي.

شكل رقم 2-8 يبين النقاط المستخدمة في الدراسة السيفالومترية

- ***القياسات الخطية المستخدمة بالدراسة:***

موضحة في الشكل رقم 2-9.



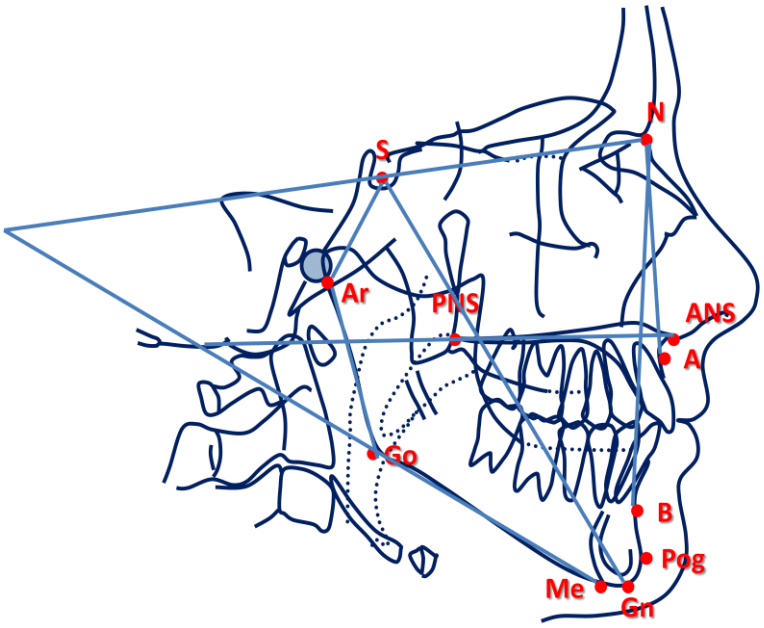
القياسات الخطية:

 # نسبة جارلباك Sgo/NMe

شكل رقم 2-9 يبين القياسات الخطية المستخدمة في الدراسة السيفالومترية

- ***القياسات الزاوية المستخدمة بالدراسة:***

موضحة في الشكل رقم 2-10.



القياسات الزاوية:
- **مجموع Bjork:**
- **NSAr:** الزاوية السرجية.
- **SArGo:** الزاوية المفصلية.
- **ArGoMe:** زاوية الفك السفلي.
- **NSGn: Y axis** محور النمو.
- **NS / GoMe:** زاوية الفك السفلي مع قاعدة القحف.
- **B angle :ANS PNS / GoMe** الزاوية القاعدية.

شكل رقم 2-10 يبين القياسات الزاوية المستخدمة في الدراسة السيفالومترية

بَعدَها تَمَ حِسابُ القياسات التَالية:

1- زاوية الفكِ السفليِ مَع قاعدةِ القحفِ SN,Go-Me.

2- مجموع بيورك بزواياه (NSAr + SArGo + ArGoMe).

3- نسبة جاراباك SGo/NMe.

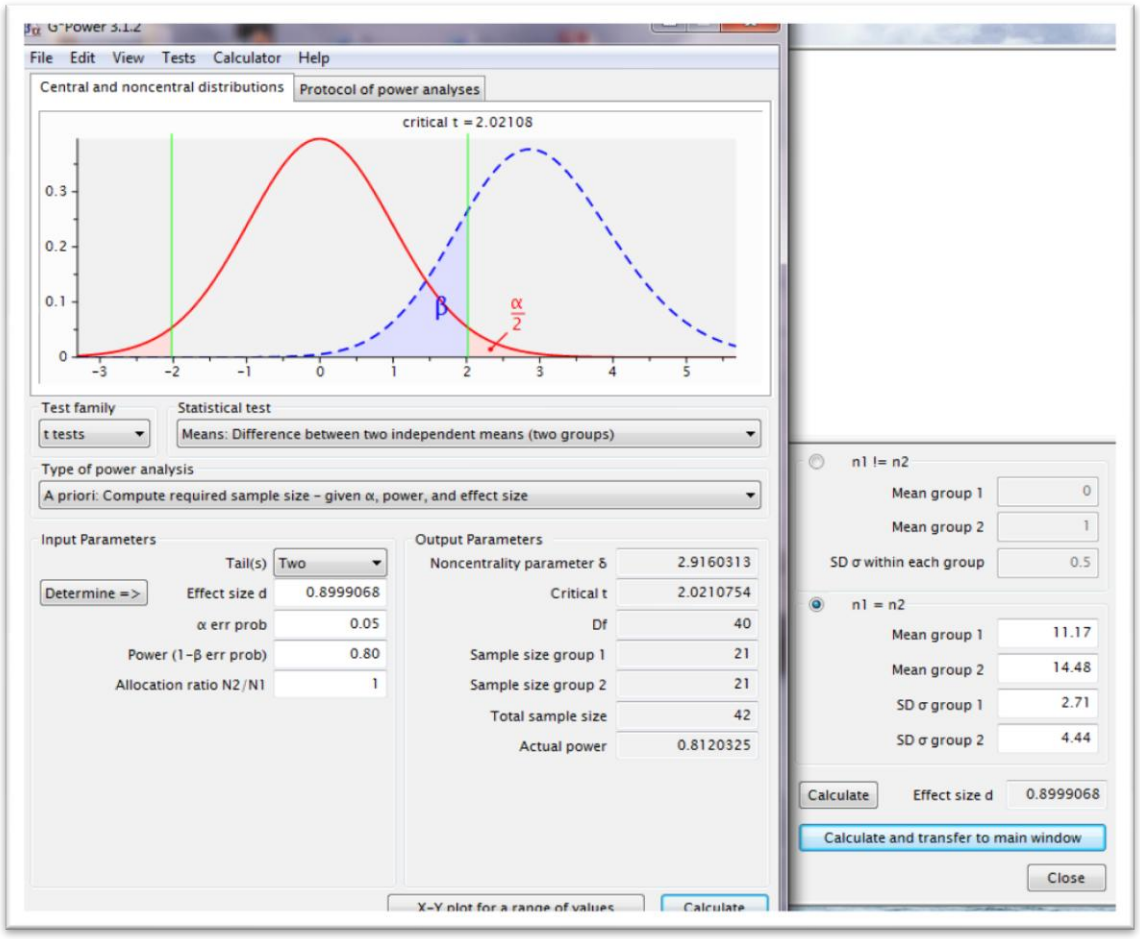
4- الزاوية القاعدية B Angle.

ثم حُددَ نَموذَجِ النّمو الوَجهي بِالاعتمادِ على قيم مَجموعِ بيورك وقُسمتِ العينةُ إِلى ثَلاثِ مَجموعاتٍ وتَمت مُقارنةُ النتائِجِ فيما بَينَها.

2-4 الدراسة الإحصائية:

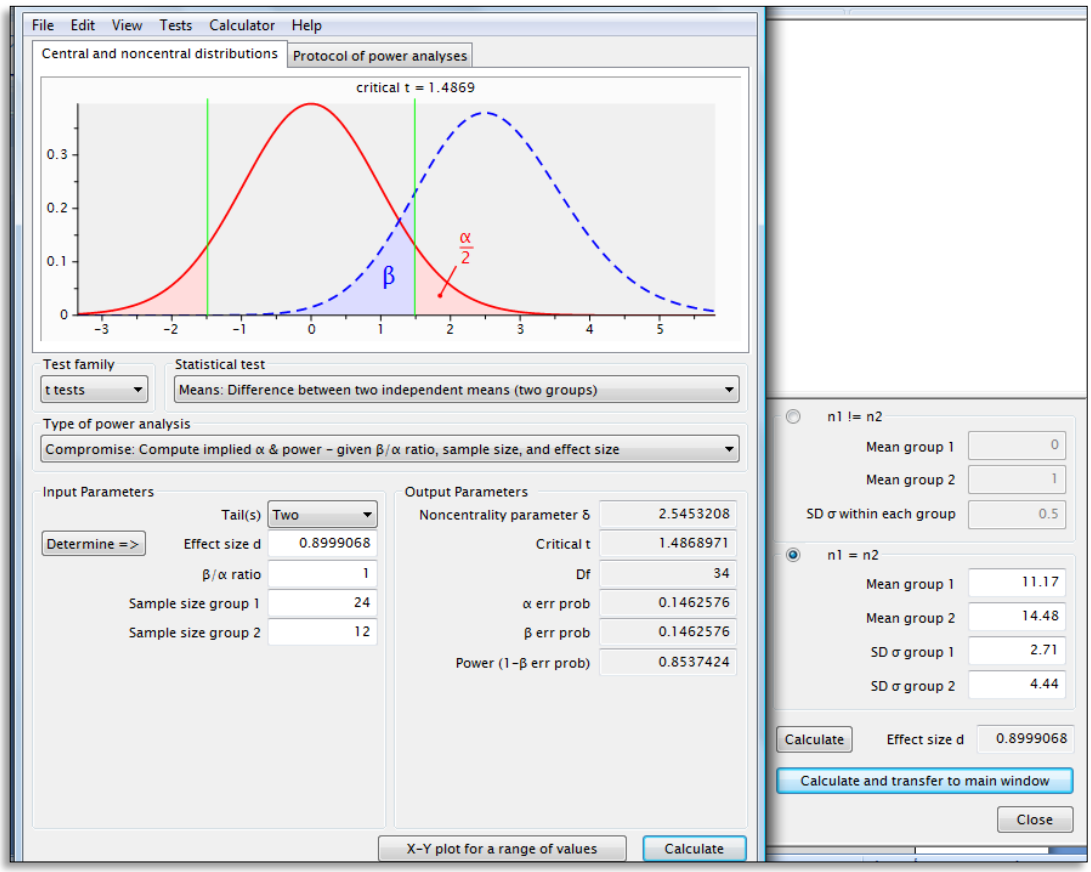
2-4-1 حساب حجم العينة وقوة الدراسة:

تمَ حِسابُ حَجمِ العَينةِ بِالاعتمادِ على برنامجِ G power 3.1 وقد تَبينَ أَن أَقلَ حَجمِ عَينةٍ هُوَ 63 مَريضاً (21 مريض لكل مجموعة) عِند مستوى دَلالة 0.05 شكل رقم 2-11.



شكل رقم 2-11 يبين برنامج G power المستخدم لحساب حجم العينة المطلوب في الدراسة.

كَمَا تَمَ الاعتمادُ عَلى نَفسِ البرنامجِ لِمعرفةِ قُوةِ الدراسةِ التي بَلغَت أكثر من 85% في أقل مستوياتها كَمَا هُوَ مُوضحٌ في الشكل رقم 2-12.



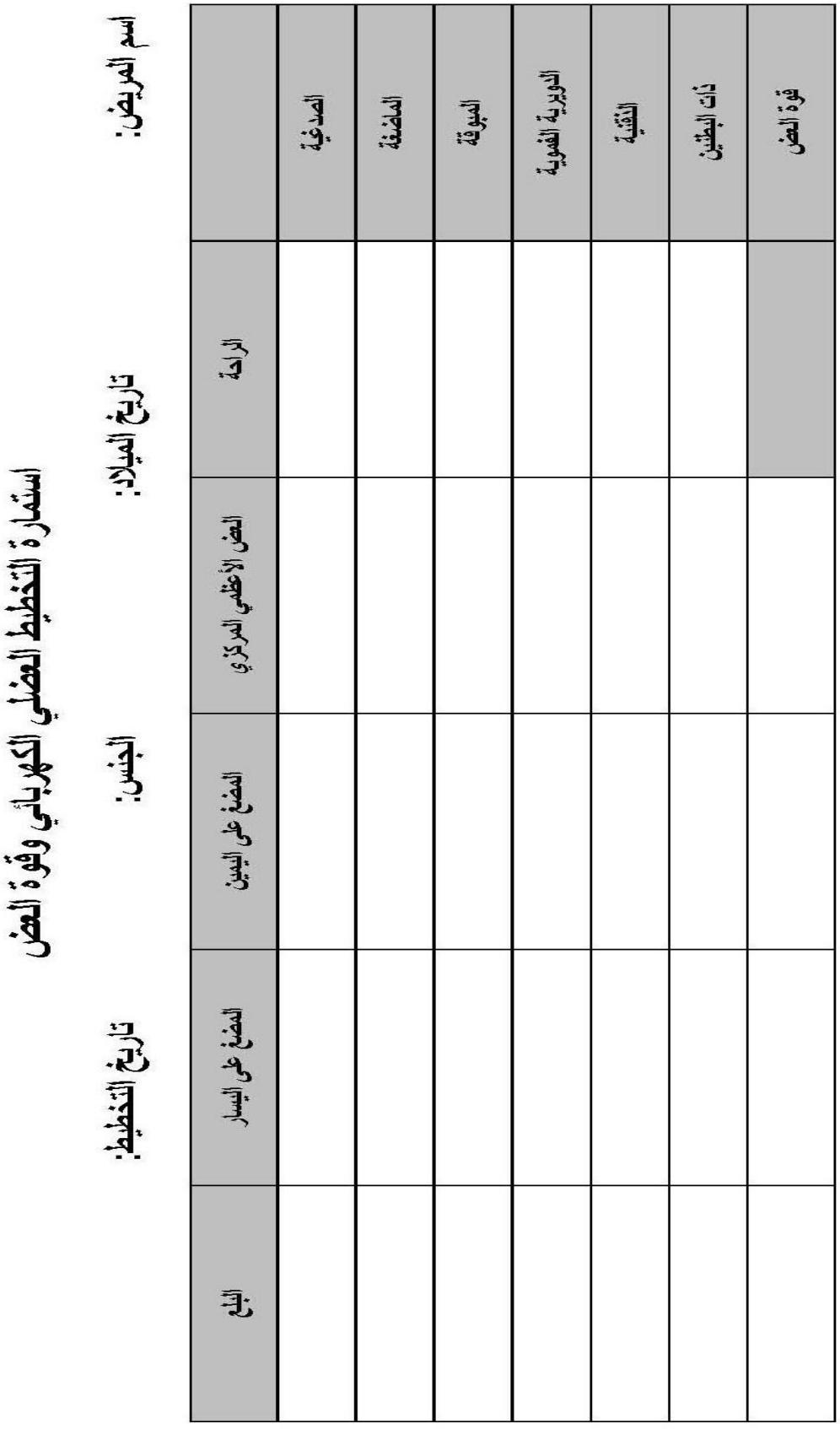
شكل رقم 2-12 يبين طريقة حساب قوة الدراسة بالاعتماد على برنامج G power 3.1

2-4-2 التحاليل الإحصائية:

تَمَ حِسابُ قياسات المُتوسطِ الحِسابِي والانحرافِ المِعياري والحدِ الأَعلى والحدِ الأَدنى لِكلٍ مِنَ المُتغيراتِ المَدروسةِ ضِمنَ كُلِ مَجموعةٍ ومُقارنةِ كُلِ مُتغيرٍ مَعَ نَظيرِهِ بَينَ المجموعاتِ لدراسةِ الفُروقِ فِي المُتوسِطاتِ الحِسابيةِ بِاستخدامِ اختبارِ T ستودنت لِلعيناتِ المُستقلةِ independent sample T test. كَمَا تَمت دِراسةِ عَلاقةِ الارتباطِ بَينَ الفَعاليةِ العَضليةِ الكهربائيةِ وقُوةِ العَضِ ونَموذجِ النّمو الوَجهي (مجموع بيورك) بِاستخدامِ اختبارِ مُعاملِ ارتباطِ بيرسون pearson correlation.

كَما تَمت دراسةِ عَلاقةِ الارتباطِ بَينَ الفَعَاليةِ العَضَليةِ وقُوةِ العَضِ وقياسات كلٍ مِن:

- زاويةِ الفَكِ السُفليِ مَع قَاعدةِ القحف Go-Me : SN.
- زاويةِ الفَكِ السُفلي ArGoMe.
- زاويةِ مِحورِ النّمو Y Axis.
- الزاويةِ القَاعديةِ بَينَ الفَكين B angle.
- نسبةِ جَاراباك Jarabak Ratio.



استمارة التخطيط العضلي الكهربائي وقوة العض

اسم المريض: تاريخ الميلاد: الجنس: تاريخ التخطيط:

	الراحة	العض الأعظمي المركزي	العض على اليمين	العض على اليسار	البلع
قوة العض					
ذات البطنين					
الثقبة					
الدويرية القمية					
البرقة					
المأضغة					
الصدغية					

شكل رقم 2-13 يبين الاستمارة المستخدمة في البحث للتخطيط الكهربائي العضلي وقوة العضة

Syrian Arab Republic
Damascus University
School Of Dentistry
Orthodontics Department

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم تقويم الأسنان و الفكين

Patient record

استمارة فحص المريض

Case Number : ..... رقم الحالة :

Patient Name : ..... اسم المريض :

Treating Orthodontist : الطبيب المعالج :

-١ .....

-٢ .....

-٣ .....

-٤ .....

شكل رقم 2-14 يبين الاستمارة المستخدمة لفحص المريض في الدراسة

الباب الثالث

النتائج

RESULTS

3 النتائج:

3-1 توزع العينة:

تَألفَت عينةُ الدراسةِ مِن 77 مريضاً (52 أنثى و 25 ذكراً) جدول رقم 3-1. وبَعدَ تَقسيمِ العينةِ حَسبَ نَموذجِ النّمو الوَجهيِ اعتماداً عَلى مَجموعِ بيورك تَكونتِ العَينةِ مِن ثَلاثِ مَجموعاتٍ عَلى النَحوِ التالي:

1- المجموعةُ الأُولى: مجموعةُ النّمو الأُفقي 24 مريضاً

2- المجموعةُ الثَانية: مجموعةُ النّمو الطَبيعي 41 مريضاً

3- المجموعةُ الثَالثة: مجموعةُ النّمو العَمودي 12 مريضاً. جدول رقم 3-2.

جدول رقم 3-1 يبين توزع أفراد العينة تبعاً لعامل الجنس

توزع العينة حسب الجنس		
الجنس	العدد	النسبة المئوية %
إناث	52	67.5
ذكور	25	32.5
الكلي	77	100

جدول رقم 3-2 يبين توزع أفراد العينة حسب نموذج النّمو الوجهي

توزع العينة حسب نموذج النّمو		
نموذج النّمو	العدد	النسبة المئوية %
المجموعة الأولى	24	31.2
المجموعة الثانية	41	53.2
المجموعة الثالثة	12	15.6
المجموع الكلي	77	100

3-2 دراسة الفعالية العضلية وقوة العضة:

تُبينُ الجَداولِ من رقم 3-3 حتى رقم 3-24 نتائجَ الفعاليةِ العَضَليةِ وقُوةِ العَضةِ فِي هذهِ الدراسةِ وسَيتمُ التَطرق بِشيءٍ مِنَ التَفصيلِ لأَهمِ النَتائجِ النوعية.

جدول رقم 3-3 يبين العلاقة بين الفعالية الكهربائية العضلية والجنس (معامل بيرسون)

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية والجنس (ميكروفولت)							
		الصدغية	الماضغة	المبوقة	الدويرية الفموية	الذقنية	ذات البطنين
الراحة	قيم معامل ارتباط بيرسون	-.227-	-.143-	0.005	-.086-	-.264-*	-.224-
	قيم مستوى الدلالة	0.07	0.24	0.97	0.50	0.04	0.06
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	*	-
العض الأعظمي المركزي	قيم معامل ارتباط بيرسون	-.002-	0.04	0.07	-.043-	0.01	0.07
	قيم مستوى الدلالة	0.99	0.78	0.57	0.72	0.97	0.55
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	--	--
المضغ على اليمين	قيم معامل ارتباط بيرسون	0.04	-.059-	0.03	-.097-	-.112-	-.109-
	قيم مستوى الدلالة	0.75	0.64	0.81	0.44	0.40	0.39
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	--	--
المضغ على اليسار	قيم معامل ارتباط بيرسون	-.023-	0.02	0.12	-.031-	0.02	-.041-
	قيم مستوى الدلالة	0.85	0.88	0.31	0.80	0.88	0.75
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	--	--
البلع	قيم معامل ارتباط بيرسون	-.132-	-.137-	-.044-	-.111-	-.105-	0.13
	قيم مستوى الدلالة	0.29	0.26	0.72	0.38	0.41	0.30
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	--	--

*** الارتباط دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الارتباط دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3-4 يبين العلاقة بين قوة العضة والجنس (معامل بيرسون)

المتغير المدروس = قوة العضة والجنس					
		العض المركزي	المضغ على اليمين	المضغ على اليسار	البلع
مجموع بيورك	قيم معامل ارتباط بيرسون	0.03	-.093-	0.01	-.125-
	قيم مستوى الدلالة	0.84	0.45	0.97	0.33
	دلالة الارتباط	--	--	--	--

*** الارتباط دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الارتباط دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3-5 يبين قياسات المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقياسات الفعالية الكهربائية للعضلات في حالة الراحة ضمن كل من مجموعات الدراسة

المتغير المدروس = الفعالية العضلية الكهربائية في حالة الراحة ميكروفولط						
العضلة	نموذج النّمو	عدد العينة	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الصدغية	1	24	7.8	19.5	12.16	3.25
	2	41	8.2	19.95	13.48	2.86
	3	12	10.15	13.65	11.92	1.37
الماضغة	1	24	6.65	16.05	11.17	2.71
	2	41	8.2	20.7	13.55	3.23
	3	12	8.6	21.85	14.48	4.44
المبوقة	1	24	6.25	19.15	12.57	3.99
	2	41	8.2	20.7	13.64	3.16
	3	12	7.45	23.85	13.65	5.92
الدويرية الفموية	1	24	8.6	20.35	14.04	3.81
	2	41	8.2	23.85	15.71	4.15
	3	12	9.8	28.5	17.35	6.85
الذقنية	1	24	7.8	26.6	16.53	5.54
	2	41	7.8	31.3	17.69	6.22
	3	12	7	31.3	19.71	10.16
ذات البطنين	1	24	8.6	19.55	13.29	3.18
	2	41	8.9	25.8	14.99	4.47
	3	12	8.2	28.55	16.93	7.50

جدول رقم 3-6 يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في الفعالية الكهربائية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة الراحة

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية في حالة الراحة					
العضلة المدروسة	نموذج النّمو	اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية			
		t	قيم مستوى الدلالة	الفرق بين المتوسطين	دلالة الفروق
الصدغية	1*2	-1.594-	0.12	-1.31591-	--

	1*3	0.21	0.84	0.24	--
	2*3	1.57	0.12	1.55	--
الماضغة	1*2	-2.952-	0.01	-2.38480-	**
	1*3	-2.784-	0.01	-3.31667-	**
	2*3	-.777-	0.44	-.93186-	--
المبوقة	1*2	-1.115-	0.27	-1.06845-	--
	1*3	-.604-	0.55	-1.07227-	--
	2*3	-.003-	1.00	-.00382-	--
الدويرية الفموية	1*2	-1.466-	0.15	-1.67311-	--
	1*3	-1.714-	0.10	-3.31250-	-
	2*3	-.932-	0.36	-1.63939-	--
الذقنية	1*2	-.674-	0.50	-1.16000-	--
	1*3	-1.097-	0.28	-3.18111-	--
	2*3	-.733-	0.47	-2.02111-	--
ذات البطنين	1*2	-1.577-	0.12	-1.69876-	--
	1*3	-2.023-	0.05	-3.63804-	*
	2*3	-1.080-	0.29	-1.93929-	--

*** الفرق دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الفرق دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3-7 يبين قياسات المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقياسات الفعالية العضلية للعضلات في حالة العض الأعظمي المركزي ضمن كل من مجموعات الدراسة

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية في حالة العض الأعظمي المركزي ميكروفولط						
العضلة	نموذج النّمو	عدد العينة	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الصدغية	1	24	237.50	960.00	567.74	201.44
	2	41	225.40	950.00	511.75	178.05
	3	12	206.25	950.00	435.49	212.14
الماضغة	1	24	257.45	1095.00	635.91	257.19
	2	41	200.40	1045.00	571.60	233.09
	3	12	309.00	905.00	541.43	251.87
المبوقة	1	24	76.15	355.50	204.18	75.76
	2	41	64.45	340.25	175.29	65.65
	3	12	85.95	228.50	142.20	57.09
الدويرية الفموية	1	24	68.75	272.65	137.91	57.92
	2	41	42.15	264.05	129.08	53.36
	3	12	53.15	169.55	106.90	34.55
الذقنية	1	24	21.90	214.10	86.55	52.83
	2	41	20.30	197.70	80.56	49.29
	3	12	36.70	181.30	124.46	60.87
ذات البطنين	1	24	33.60	130.85	63.95	23.42
	2	41	18.75	135.95	49.36	22.59
	3	12	25.00	102.75	43.40	22.35

جدول رقم 3-8 يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في الفعالية الكهربائية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة العض الأعظمي المركزي

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية في حالة العض الأعظمي المركزي					
العضلة المدروسة	نموذج النّمو	اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية			
		t	قيم مستوى الدلالة	الفرق بين المتوسطين	دلالة الفروق
الصدغية	1*2	1.11	0.27	56.00	--
	1*3	1.81	0.08	132.25	-
	2*3	1.22	0.23	76.25	--
الماضغة	1*2	0.96	0.34	64.31	--
	1*3	1.02	0.31	94.48	--
	2*3	0.38	0.71	30.17	--
المبوقة	1*2	1.54	0.13	28.89	--
	1*3	2.48	0.02	61.98	*
	2*3	1.55	0.13	33.09	--
الدويرية الفموية	1*2	0.60	0.55	8.83	--
	1*3	1.70	0.10	31.02	--
	2*3	1.34	0.19	22.19	--
الذقنية	1*2	0.43	0.67	5.99	--
	1*3	-1.795-	0.08	-37.90545-	-
	2*3	-2.336-	0.02	-43.89939-	*
ذات البطنين	1*2	2.37	0.02	14.59	*
	1*3	2.35	0.03	20.55	*
	2*3	0.74	0.47	5.96	--

*** الفرق دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الفرق دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3-9 يبين قياسات المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقياسات الفعالية الكهربائية العضلية للعضلات في حالة المضغ على الجانب الأيمن ضمن كل من مجموعات الدراسة

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية في حالة المضغ على الجانب الأيمن ميكروفولط						
العضلة	نموذج النّمو	عدد العينة	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الصدغية	1	24	196.10	960.00	505.87	228.97
	2	41	162.50	860.00	444.96	184.76
	3	12	201.60	540.00	369.52	130.58
الماضغة	1	24	187.50	940.00	548.26	245.70
	2	41	200.00	960.00	476.11	200.52
	3	12	136.70	810.00	404.42	244.96
المبوقة	1	24	48.40	514.80	197.77	111.96
	2	41	73.40	473.40	177.33	83.74
	3	12	92.20	401.60	169.33	92.59
الدويرية الفموية	1	24	125.00	760.00	319.34	152.41
	2	41	99.20	750.00	361.21	177.00
	3	12	263.30	870.00	432.51	172.30
الذقنية	1	24	148.40	990.00	565.83	222.42

	2	41	163.30	990.00	588.81	253.81
	3	12	238.30	870.00	580.69	212.78
ذات البطنين	1	24	82.00	422.70	183.60	90.48
	2	41	47.70	440.00	198.50	94.50
	3	12	126.60	480.00	261.95	111.22

جدول رقم 3-10 يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في الفعالية الكهربائية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة المضغ على الجانب الأيمن

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية في حالة المضغ على الجانب الأيمن					
العضلة المدروسة	نموذج النّمو	اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية			
		t	قيم مستوى الدلالة	الفرق بين المتوسطين	دلالة الفروق
الصدغية	1*2	1.12	0.27	60.91	--
	1*3	1.83	0.08	136.35	-
	2*3	1.26	0.22	75.44	--
الماضغة	1*2	1.21	0.23	72.15	--
	1*3	1.59	0.12	143.85	--
	2*3	0.98	0.33	71.69	--
المبوقة	1*2	0.80	0.43	20.44	--
	1*3	0.75	0.46	28.44	--
	2*3	0.28	0.78	8.00	--
الدويرية الفموية	1*2	-.903-	0.37	-41.87159-	--
	1*3	-1.926-	0.06	-113.16818-	-
	2*3	-1.160-	0.25	-71.29659-	--
الذقنية	1*2	-.330-	0.74	-22.97738-	--
	1*3	-.170-	0.87	-14.85556-	--
	2*3	0.09	0.93	8.12	--
ذات البطنين	1*2	-.579-	0.57	-14.90767-	--
	1*3	-2.173-	0.04	-78.35000-	*
	2*3	-1.836-	0.07	-63.44233-	-

*** الفرق دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الفرق دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3-11 يبين قياسات المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقياسات الفعالية الكهربائية للعضلات في حالة المضغ على الجانب الأيسر ضمن كل من مجموعات الدراسة

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية في حالة المضغ على الجانب الأيسر ميكروفولط						
العضلة	نموذج النّمو	عدد العينة	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الصدغية	1	24	206.30	790.00	478.95	162.22
	2	41	171.20	790.00	471.35	154.68
	3	12	264.80	680.00	401.80	136.75
الماضغة	1	24	171.90	960.00	457.71	198.72
	2	41	177.30	850.00	476.30	175.58
	3	12	127.30	880.00	413.43	215.09

المبوقة	1	24	82.00	376.60	186.27	82.34
	2	41	74.20	292.20	191.50	59.93
	3	12	115.60	279.70	167.88	51.78
الدويرية الفموية	1	24	134.40	680.00	335.18	167.23
	2	41	150.00	900.00	431.23	180.05
	3	12	311.70	930.00	439.52	205.59
الذقنية	1	24	114.10	930.00	539.89	243.12
	2	41	169.50	940.00	550.27	257.07
	3	12	175.00	920.00	519.43	217.77
ذات البطنين	1	24	67.20	570.00	258.13	150.66
	2	41	36.70	555.50	238.33	130.04
	3	12	97.70	461.70	276.28	133.63

جدول رقم 3-12 يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في الفعالية الكهربائية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة المضغ على الجانب الأيسر

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية في حالة المضغ على الجانب الأيسر					
العضلة المدروسة	نموذج النّمو	اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية			
		t	قيم مستوى الدلالة	الفرق بين المتوسطين	دلالة الفروق
الصدغية	1*2	0.18	0.86	7.60	--
	1*3	1.40	0.17	77.15	--
	2*3	1.38	0.17	69.55	--
الماضغة	1*2	-.360-	0.72	-18.58268-	--
	1*3	0.58	0.57	44.29	--
	2*3	0.97	0.34	62.87	--
المبوقة	1*2	-.282-	0.78	-5.23321-	--
	1*3	0.65	0.52	18.39	--
	2*3	1.13	0.26	23.62	--
الدويرية الفموية	1*2	-2.004-	0.05	-96.05214-	*
	1*3	-1.565-	0.13	-104.34091-	--
	2*3	-.128-	0.90	-8.28877-	--
الذقنية	1*2	-.141-	0.89	-10.37875-	--
	1*3	0.21	0.84	20.47	--
	2*3	0.31	0.76	30.84	--
ذات البطنين	1*2	0.51	0.61	19.80	--
	1*3	-.340-	0.74	-18.15138-	--
	2*3	-.818-	0.42	-37.95078-	--

*** الفرق دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الفرق دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3-13 يبين قياسات المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقياسات الفعالية الكهربائية للعضلات في حالة االبلع ضمن كل من مجموعات الدراسة

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية في حالة البلع ميكروفولط						
العضلة	نموذج النّمو	عدد العينة	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الصدغية	1	24	25.75	456.25	172.08	143.13
	2	41	20.30	383.55	155.39	98.88
	3	12	18.75	257.80	138.46	84.39
الماضغة	1	24	50.00	362.55	133.87	97.67
	2	41	31.65	362.15	134.55	85.79
	3	12	47.65	218.35	123.35	53.50
المبوقة	1	24	44.55	198.80	92.56	48.64
	2	41	33.20	194.95	89.26	34.87
	3	12	61.70	183.60	93.35	34.40
الدويرية الفموية	1	24	81.25	640.00	265.15	159.39
	2	41	67.20	595.00	231.45	139.51
	3	12	149.65	348.40	253.83	68.91
الذقنية	1	24	46.10	432.80	172.21	94.72
	2	41	62.50	440.60	212.77	113.70
	3	12	148.40	458.60	309.36	103.43
ذات البطنين	1	24	109.00	485.95	240.12	102.26
	2	41	50.80	462.95	239.30	94.22
	3	12	116.80	319.95	215.40	75.91

جدول رقم 3-14 يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في الفعالية الكهربائية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة البلع

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية في حالة البلع					
العضلة المدروسة	نموذج النّمو	اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية			
		t	قيم مستوى الدلالة	الفرق بين المتوسطين	دلالة الفروق
الصدغية	1*2	0.52	0.61	16.69	--
	1*3	0.74	0.47	33.62	--
	2*3	0.53	0.60	16.93	--
الماضغة	1*2	-.027-	0.98	-.67727-	--
	1*3	0.34	0.73	10.52	--
	2*3	0.42	0.68	11.20	--
المبوقة	1*2	0.30	0.77	3.30	--
	1*3	-.046-	0.96	-.78136-	--
	2*3	-.329-	0.74	-4.08389-	--
الدويرية الفموية	1*2	0.84	0.41	33.70	--
	1*3	0.21	0.83	11.33	--
	2*3	-.487-	0.63	-22.37206-	--
الذقنية	1*2	-1.361-	0.18	-40.56017-	--

	1*3	-3.661-	0.00	-137.15048-	**
	2*3	-2.399-	0.02	-96.59030-	*
ذات البطنين	1*2	0.03	0.98	0.82	--
	1*3	0.68	0.50	24.72	--
	2*3	0.73	0.47	23.91	--

*** الفرق دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الفرق دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3-15 يبين قياسات المتوسط الحسابي الانحراف المعياري والحد الأدنى والأعلى لقياسات قوة العضة ضمن كل من مجموعات الدراسة

المتغير المدروس = قوة العضة نيوتن						
وضعية القياس	نموذج النّمو	عدد العينة	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العض المركزي	1	24	76.00	433.00	267.73	96.10
	2	41	79.50	417.00	221.92	91.17
	3	12	97.50	321.00	234.20	64.10
المضغ على اليمين	1	24	15.00	196.00	94.75	55.86
	2	41	7.00	239.00	87.52	59.69
	3	12	31.00	188.90	89.29	45.41
المضغ على اليسار	1	24	31.00	164.00	88.52	43.44
	2	41	11.00	219.00	86.81	48.85
	3	12	15.00	173.40	82.04	46.73
البلع	1	24	3.00	25.00	8.52	5.58
	2	41	3.00	21.00	11.12	5.19
	3	12	3.00	24.00	11.56	6.84

جدول رقم 3-16 يبين اختبار T ستودنت لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية في قوة العضة بين مجموعات الدراسة

المتغير المدروس = قوة العضة نيوتن					
وضعية القياس	نموذج النّمو	اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة الفروق في المتوسطات الحسابية			
		t	قيم مستوى الدلالة	الفرق بين المتوسطين	دلالة الفروق
العض المركزي	1*2	1.83	0.07	45.80	-
	1*3	1.01	0.32	33.53	--
	2*3	-.396-	0.69	-12.27576-	--
المضغ على اليمين	1*2	0.46	0.64	7.23	--
	1*3	0.27	0.79	5.46	--
	2*3	-.086-	0.93	-1.77485-	--
المضغ على اليسار	1*2	0.13	0.90	1.71	--
	1*3	0.40	0.69	6.49	--
	2*3	0.28	0.78	4.78	--
البلع	1*2	-1.740-	0.09	-2.59740-	-
	1*3	-1.275-	0.21	-3.03175-	--
	2*3	-.208-	0.84	-.43434-	--

جدول رقم 3-17 يبين الارتباط بين الفعالية الكهربائية العضلية ونموذج النّمو الوجهي (مجموع بيورك) وفق معامل ارتباط بيرسون

المتغير المدروس = الفعالية الكهربائية العضلية							
		الصدغية	الماضغة	المبوقة	الدويرية الفموية	الذقنية	ذات البطنين
الراحة	قيم معامل ارتباط بيرسون	0.09	.351**	0.14	0.20	0.08	.225*
	قيم مستوى الدلالة	0.25	0.00	0.15	0.07	0.28	0.04
	دلالة الارتباط	--	**	--	-	--	*
العض الأعظمي المركزي	قيم معامل ارتباط بيرسون	-.328-**	-.268-*	-.403-**	-.241-*	0.21	-.371-**
	قيم مستوى الدلالة	0.00	0.02	0.00	0.03	0.05	0.00
	دلالة الارتباط	**	*	**	*	*	**
المضغ على اليمين	قيم معامل ارتباط بيرسون	-.353-**	-.311-**	-.228-*	0.05	0.03	0.17
	قيم مستوى الدلالة	0.00	0.01	0.04	0.37	0.43	0.11
	دلالة الارتباط	**	**	*	--	--	--
المضغ على اليسار	قيم معامل ارتباط بيرسون	-.265-*	-.159-	-.171-	0.17	-.012-	0.08
	قيم مستوى الدلالة	0.02	0.12	0.09	0.10	0.47	0.29
	دلالة الارتباط	*	--	--	--	--	--
البلع	قيم معامل ارتباط بيرسون	-.170-	-.127-	-.104-	0.02	.299*	-.121-
	قيم مستوى الدلالة	0.10	0.16	0.21	0.43	0.01	0.19
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	**	--

*** الارتباط دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الارتباط دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3-18 يبين الارتباط بين قوة العضة ونموذج النّمو الوجهي (مجموع بيورك) وفق معامل ارتباط بيرسون

المتغير المدروس = قوة العضة					
		العض المركزي	المضغ على اليمين	المضغ على اليسار	البلع
مجموع بيورك	قيم معامل ارتباط بيرسون	-.114-	-.145-	-.040-	0.17
	قيم مستوى الدلالة	0.19	0.133	0.386	0.101
	دلالة الارتباط	--	--	--	--

*** الارتباط دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الارتباط دال إحصائياً عند 0.01**

3-2-1 علاقة كل من الفعالية الكهربائية العضلية وقوة العضة بالجنس:

عِندَ دِراسةِ عَلاقةِ الجِنسِ بِالفَعَاليةِ الكَهربائيةِ العَضَليةِ وقُوةِ العَضةِ فِي مَجموعاتِ الدراسةِ و لكلٍ مِنَ العَضَلاتِ الصدغيةِ والمَاضِغةِ والمبوقةِ والدويريةِ الفَموَيةِ وذاتِ البَطنينِ وخِلالَ كُلٍ من وضعيةِ الراحةِ والعَضِ الأَعظميِ المركزي والمَضغِ على الجانبِ الأَيمنِ والأَيسرِ والبَلعِ لم تَكنْ هناكَ فُروقٌ نَوعيةٌ فِي الفَعَاليةِ الكَهربائيةِ العَضَليةِ وقُوةِ العَضةِ بَينَ الذُكورِ وَالإِناثِ الجدولين رقم 3-3 و 3-4.

3-2-2 الفعالية الكهربائية العضلية ونموذج النّمو الوجهي:

- **في حالة الراحة:**

كانَ مُتوسطُ فَعاليةِ العَضَلةِ المَاضغةِ فِي المجموعةِ الثالثةِ أَكبرَ نَوعياً مِن المجموعةِ الأُولى و في المَجموعةِ الثَانيةِ أَكبرَ نَوعياً مِنَ المَجموعةِ الأُولى عِندَ (P= 0.01) جدول رقم 3-5 و جدول رقم 3-6.

- **في حالة العض الأعظمي المركزي:**

كانَ مُتوسطُ الفَعاليةِ الكهربائيةِ للعضلةِ المُبوقةِ فِي المَجموعةِ الأُولى أَكبرَ نَوعياً مِن المجموعةِ الثالثةِ وأَصغرَ نَوعياً في المجموعةِ الثانيةِ مِنهُ فِي المجموعةِ الثالثةِ في فَعاليةِ العضلةِ الذقنيةِ وأَكبرَ نوعياً فِي المجموعةِ الأُولى مِنَ المجموعتينِ الثانيةِ والثالثةِ في فعاليةِ العَضَلةِ ذاتِ البطنينِ عِندَ (P= 0.05) جدول رقم 3-7 و جدول رقم 3-8.

- **في حالة المضغ على الجانب الأيمن:**

كانَ متوسطُ الفعاليةِ الكهربائيةِ العضلية أَصغرَ نوعياً في المجموعةِ الأُولى مِن المجموعةِ الثالثةِ في فعاليةِ العَضَلةِ ذاتِ البطنينِ عِندَ (P=0.05) جدول رقم 3-9 و 3-10.

- **في حالة المضغ على الجانب الأيسر:**

كانَ مُتوسطُ الفَعَاليةِ الكهربائية العَضَليةِ أَصغرَ نوعياً في المجموعةِ الأُولى مِنَ المجموعةِ الثانيةِ في فَعاليةِ الدويريةِ الفَمويةِ عِندَ (P=0.05) جدول رقم 3-11 و 3-12.

- **في حالة البلع:**

كانَ متوسطُ الفعاليةِ العَضَليةِ للعضلةِ الذقنيةِ أَكبرَ نَوعياً في المجموعةِ الثالثةِ مِنَ المجموعتينِ الأُولى عِندَ (p= 0.01) والثانيةِ عِندَ (P= 0.05) جدول رقم 3-13 و 3-14.

3-2-3 قوة العضة ونموذج النّمو الوجهي:

لم يَتبينْ وُجودُ فرقٍ نَوعيٍ بَينَ مجموعاتِ الدراسةِ جدول رقم 3-15 و 3-16.

3-3 دراسة معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين الفعالية الكهربائية العضلية ونموذج النّمو (مجموع بيورك): جدول رقم 3-17.

حالة الراحة: تَبينَ وُجودُ ارتباطٍ نوعيٍ وطرديٍ بَينَ فَعاليةِ العَضَلةِ المَاضغةِ ومجموعِ بيورك عندَ (p=0.01)، وارتباطٍ نَوعيٍ وطرديٍ بَينَ فَعاليةِ العضلةِ ذاتِ البطنينِ ومجموعِ بيورك عندَ (p=0.05).

حالة العض الأعظمي المركزي: هناكَ ارتباطٌ نوعيٌ وعكسيٌ بينَ مجموعِ بيورك وفعاليةِ كلٍ منَ العضلةِ الصدغيةِ والمُبوقةِ وذاتِ البطنينِ (P=0.01) وفعاليةِ الماضغةِ والدويريةِ الفمويةِ عندَ (P=0.05). بَينَما كانَ الارتباطُ نَوعياً وطَردياً بَينَ مجموعِ بيورك وفعاليةِ العضلةِ الذقنيةِ عندَ (P=0.05).

حالة المضغ على الجانب الأيمن: هناكَ ارتباطٌ نوعيٌ وعكسيٌ بَينَ مجموعِ بيورك وفعاليةِ كُلٍ منَ الصدغيةِ والماضغةِ (P=0.01) والمبوقةِ (P=0.05).

حالة المضغ على الجانب الأيسر: كانَ الارتباطُ نَوعياً وعَكسياً بَينَ مجموعِ بيورك وفعاليةِ العَضلةِ الصدغية (P=0.05).

حالة البلع: كانَ الارتباطُ نوعياً وطردياً بينَ مجموعِ بيورك وفعاليةِ العضلةِ الذقنيةِ (P=0.01).

3-4 دراسة معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين قوة العضة ونموذج النّمو الوجهي (مجموع بيورك):

لمْ يتبينْ وُجودُ ارتباطٍ نوعيٍ أَو دالٍ إحصائياً بينَ قُوةِ العَضةِ ومجموعِ بيورك عند (p= 0.05)، جدول رقم 3-18.

3-5 دراسة معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين الفعالية الكهربائية العضلية و قياسات (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle, Jarabak Ratio):

تَمَ إِجراءُ اختبارِ مُعاملِ ارتباطِ بيرسون لدراسةِ الارتباطِ بَينَ القياسات في المستوى العمودي (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle, Jarabak Ratio) على صورةِ

السيفالومتريك والفعاليةِ العضليةِ من جهةٍ وقُوةِ العَضِ من جِهةٍ أُخرى والجداول 3-19 حتى 3-24 تبينُ النتائجَ التي تَمَ الحُصولُ عليها:

جدول رقم 3-19 يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك والفعالية الكهربائية العضلية في حالة الراحة وفق معامل ارتباط بيرسون

المتغير المدروس= الفعالية الكهربائية العضلية في حالة الراحة							
		الصدغية	الماضغة	المبوقة	الدويرية الفموية	الذقنية	ذات البطنين
NS:GoMe	معامل بيرسون	0.07	.346**	0.16	.252*	0.13	.262*
	قيم مستوى الدلالة	0.29	0.00	0.11	0.03	0.19	0.02
	دلالة الارتباط	--	**	--	*	--	*
ArGoMe	معامل بيرسون	0.02	.273*	0.09	0.14	0.00	0.13
	قيم مستوى الدلالة	0.45	0.02	0.25	0.15	0.49	0.15
	دلالة الارتباط	--	*	--	--	--	--
NSGn	معامل بيرسون	0.07	.242*	0.11	0.07	-.012-	0.08
	قيم مستوى الدلالة	0.30	0.03	0.21	0.30	0.47	0.26
	دلالة الارتباط	--	*	--	--	--	--
B-angle	معامل بيرسون	0.10	.306**	0.17	0.15	0.17	.263*
	قيم مستوى الدلالة	0.22	0.01	0.09	0.13	0.12	0.02
	دلالة الارتباط	--	**	--	--	--	*
Jarabak Ratio	معامل بيرسون	-.004-	-.194-	0.09	-.113-	0.02	-.158-
	قيم مستوى الدلالة	0.49	0.06	0.25	0.20	0.45	0.11
	دلالة الارتباط	--	-	--	--	--	--

*** الارتباط دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الارتباط دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3-20 يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك والفعالية الكهربائية العضلية في حالة العض الأعظمي المركزي وفق معامل ارتباط بيرسون

المتغير المدروس= الفعالية الكهربائية العضلية في حالة العض الأعظمي المركزي							
		الصدغية	الماضغة	المبوقة	الدويرية الفموية	الذقنية	ذات البطنين
NS:GoMe	معامل بيرسون	-.348-**	-.306-**	-.438-**	-.266-*	0.17	-.363-**

	قيم مستوى الدلالة	0.00	0.01	0.00	0.02	0.10	0.00
	دلالة الارتباط	**	**	**	*	--	**
ArGoMe	معامل بيرسون	-.094-	-.122-	-.145-	-.050-	0.05	-.257-*
	قيم مستوى الدلالة	0.23	0.17	0.13	0.35	0.36	0.02
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	--	*
NSGn	معامل بيرسون	-.409-**	-.292-*	-.367-**	-.405-**	0.16	-.429-**
	قيم مستوى الدلالة	0.00	0.01	0.00	0.00	0.12	0.00
	دلالة الارتباط	**	**	**	**	--	**
B-angle	معامل بيرسون	-.323-**	-.267-*	-.357-**	-.202-	0.09	-.412-**
	قيم مستوى الدلالة	0.01	0.02	0.00	0.06	0.24	0.00
	دلالة الارتباط	**	*	**	-	--	**
Jarabak Ratio	معامل بيرسون	-.010-	0.07	.249*	.241*	-.055-	.254*
	قيم مستوى الدلالة	0.47	0.30	0.03	0.03	0.34	0.02
	دلالة الارتباط	--	--	*	*	--	*

*** الارتباط دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الارتباط دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3-21 يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك والفعالية الكهربائية العضلية في حالة المضغ على اليمين وفق معامل ارتباط بيرسون

المتغير المدروس= الفعالية الكهربائية العضلية في حالة المضغ على الجانب الأيمن							
		الصدغية	الماضغة	المبوقة	الدويرية الفموية	الذقنية	ذات البطنين
NS:GoMe	معامل بيرسون	-.392-**	-.347-**	-.266-*	0.04	-.033-	0.11
	قيم مستوى الدلالة	0.00	0.00	0.02	0.38	0.41	0.20
	دلالة الارتباط	**	**	*	--	--	--
ArGoMe	معامل بيرسون	-.236-*	-.176-	-.184-	0.17	-.075-	0.07
	قيم مستوى الدلالة	0.03	0.09	0.07	0.11	0.30	0.29
	دلالة الارتباط	*	--	-	--	--	--
NSGn	معامل بيرسون	-.394-**	-.300-**	-.160-	-.054-	0.01	0.04
	قيم مستوى الدلالة	0.00	0.01	0.11	0.35	0.48	0.39
	دلالة الارتباط	**	**	--	--	--	--

B-angle	معامل بيرسون	-.300-**	-.293-*	-.122-	0.07	0.14	0.03
	قيم مستوى الدلالة	0.01	0.01	0.17	0.30	0.16	0.41
	دلالة الارتباط	**	**	--	--	--	--
Jarabak Ratio	معامل بيرسون	.305**	0.21	0.13	-.079-	-.119-	0.10
	قيم مستوى الدلالة	0.01	0.05	0.16	0.28	0.20	0.22
	دلالة الارتباط	**	*	--	--	--	--

*** الارتباط دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الارتباط دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3–22 يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك والفعالية الكهربائية العضلية في حالة المضغ على اليسار وفق معامل ارتباط بيرسون

المتغير المدروس= الفعالية الكهربائية العضلية في حالة المضغ على الجانب الأيسر							
		الصدغية	الماضغة	المبوقة	الدويرية الفموية	الذقنية	ذات البطنين
NS:GoMe	معامل بيرسون	-.278-*	-.148-	-.167-	0.16	-.081-	0.03
	قيم مستوى الدلالة	0.01	0.13	0.10	0.11	0.29	0.42
	دلالة الارتباط	**	--	--	--	--	--
ArGoMe	معامل بيرسون	-.061-	-.038-	-.154-	0.15	-.122-	-.011-
	قيم مستوى الدلالة	0.32	0.39	0.12	0.12	0.20	0.47
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	--	--
NSGn	معامل بيرسون	-.224-*	-.134-	-.150-	0.10	0.06	0.13
	قيم مستوى الدلالة	0.04	0.16	0.12	0.23	0.35	0.16
	دلالة الارتباط	*	--	--	--	--	--
B-angle	معامل بيرسون	-.229-*	-.092-	-.167-	0.13	0.06	-.054-
	قيم مستوى الدلالة	0.04	0.25	0.10	0.16	0.34	0.35
	دلالة الارتباط	*	--	--	--	--	--
Jarabak Ratio	معامل بيرسون	0.03	-.102-	-.029-	-.112-	-.191-	0.10
	قيم مستوى الدلالة	0.40	0.22	0.41	0.20	0.09	0.23
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	--	--

*** الارتباط دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الارتباط دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3–23 يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك والفعالية الكهربائية العضلية في حالة البلع وفق معامل ارتباط بيرسون

المتغير المدروس= الفعالية الكهربائية العضلية في حالة البلع							
		الصدغية	الماضغة	المبوقة	الدويرية الفموية	الذقنية	ذات البطنين
NS:GoMe	معامل بيرسون	-.175-	-.185-	-.096-	-.005-	.255*	-.152-
	قيم مستوى الدلالة	0.09	0.08	0.23	0.48	0.03	0.13
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	*	--
ArGoMe	معامل بيرسون	-.198-	-.140-	-.134-	-.007-	.228*	-.178-
	قيم مستوى الدلالة	0.06	0.14	0.15	0.48	0.04	0.09
	دلالة الارتباط	-	--	--	--	*	--
NSGn	معامل بيرسون	-.098-	-.092-	-.117-	-.059-	0.20	-.055-
	قيم مستوى الدلالة	0.23	0.24	0.19	0.33	0.07	0.34
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	-	--
B-angle	معامل بيرسون	-.146-	-.112-	-.108-	-.070-	.330**	-.171-
	قيم مستوى الدلالة	0.13	0.20	0.20	0.30	0.01	0.10
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	**	--
Jarabak Ratio	معامل بيرسون	0.00	0.13	0.15	0.17	-.245-*	0.14
	قيم مستوى الدلالة	0.49	0.16	0.13	0.11	0.03	0.16
	دلالة الارتباط	--	--	--	--	*	--

*** الارتباط دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الارتباط دال إحصائياً عند 0.01**

جدول رقم 3–24 يبين الارتباط بين الزوايا ونسبة جاراباك وقوة العضة وفق معامل ارتباط بيرسون

المتغير المدروس = قوة العضة					
		العض الأعظمي المركزي	المضغ على اليمين	المضغ على اليسار	البلع
NS:GoMe	معامل بيرسون	-.047-	-.132-	-.011-	0.17
	قيم مستوى الدلالة	0.36	0.16	0.47	0.10
	دلالة الارتباط	--	--	--	--
ArGoMe	معامل بيرسون	-.057-	-.057-	-.144-	.243*

	قيم مستوى الدلالة	0.33	0.33	0.15	0.03
	دلالة الارتباط	--	--	--	*
NSGn	معامل بيرسون	-.090-	-.163-	0.00	0.11
	قيم مستوى الدلالة	0.25	0.11	0.50	0.20
	دلالة الارتباط	--	--	--	--
B-angle	معامل بيرسون	0.04	0.03	0.03	0.12
	قيم مستوى الدلالة	0.39	0.41	0.41	0.18
	دلالة الارتباط	--	--	--	--
Jarabak Ratio	معامل بيرسون	-.056-	0.02	0.10	-.148-
	قيم مستوى الدلالة	0.33	0.46	0.23	0.14
	دلالة الارتباط	--	--	--	--

*** الارتباط دال إحصائياً عند 0.05 ، ** الارتباط دال إحصائياً عند 0.01**

- **في حالة الراحة:**

تبينَ أَن هناكَ ارتباطاً إيجابياً ودالاً إحصائياً بَينَ فعاليةِ العضلةِ الماضغةِ والزوايا (B-angle, NS:GoMe) عند (P= 0.01) و (ArGoMe, NSGn) عند (P=0.05) ، وارتباطاً إيجابياً ودالاً إحصائياً بينَ فعاليةِ ذاتِ البطنينِ وكلٍ من (NS:GoMe, B-angle) و بين فعاليةِ الدويريةِ الفمويةِ و(NS:GoMe) عند (P=0.05) جدول رقم 3-19.

- **في حالة العض الأعظمي المركزي:**

تبينَ أَن هناكَ ارتباطاً سلبياً ودالاً إحصائياً بَينَ قيمة (NS:GoMe) وكل من فعاليةِ العضلةِ الصدغيةِ والماضغةِ و المُبوقةِ و ذاتِ البطنينِ (p=0.01) وفعالية الدويرية الفموية (P=0.05) ، وبين قيمة (NSGn) وفعالية كل العضلات ما عدا الذقنية عند (p=0.01). وبين قيمة B-angle وفعالية كل من الصدغية والمبوقة وذات البطنين(p=0.01) والماضغة(P=0.05). وارتباطاً طردياً ونوعياً بين نسبة جاراباك وفعاليو كل من المبوقة والدويرية وذات البطنين عند(P=0.05)، جدول رقم 3-20.

- **في حالة المضغ على الجانب الأيمن:**

تبينَ أَن هناكَ ارتباطاً سلبياً ودالاً إحصائياً بينَ فعاليةِ العضلةِ الصدغيةِ والماضغةِ والزوايا (NS:GoMe,NSGn, B-angle) عند (p=0.01)، وبين فعالية الصدغية و ArGoMe (P=0.05)، وبين المبوقة NS:GoMe (P=0.05)، وارتباط طردي بين نسبة جاراباك وفعالية الصدغية(p=0.01) والماضغة(P=0.05)، جدول رقم 3-21.

- **في حالة المضغ على الجانب الأيسر:**

تبينَ وجود ارتباط سلبي ودال إحصائياً بينَ فَعاليةِ العضلةِ الصدغيةِ وقيمة NS:GoMe عند (p=0.01) والزوايا NSGn, B-angle (P=0.05)، جدول رقم 3-22.

- **في حالة البلع:**

تبينَ أَن هناكَ ارتباطاً طردياً ودالاً إحصائياً بينَ فعاليةِ العضلةِ الذقنيةِ والزوايا (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle) عند (p=0.05) ومع (B-angle) عند (p=0.01)، ومع نسبة جاراباك ارتباط عكسي ونوعي عند (p=0.05)، جدول رقم 3-23.

3-6 العلاقة ما بين قوة العضة و قياسات (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle, Jarabak Ratio**):**

لم يتبينْ وُجودُ علاقةٍ بَينَ قُوةِ العَضةِ فِي حالةِ العَضِ الأَعظميِ المركزيِ أَو المضغِ على الجَانِبِ الأَيمنِ أَو المضغِ على الجانِبِ الأَيسرِ والزوايا (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle, Jarabak Ratio) عند (p=0.05)، اما في حالة البلع فقد لوحظ وجود ارتباط طردي ودال احصائياً مع الزواية ArGoMe عند (p=0.05)، جدول رقم 3-24.

الباب الرابع

المناقشة

DISCUSSION

4 المناقشة:

منَ الهامِ لِطبيبِ التقويمِ مَعرفةُ الهَيكلِ العَضلي الوَجهِي ومَدى تَأثيرِهِ في نُموِ وتَطورِ المُركبِ الوَجهيِ القَحفيِ ولذلكَ يَهدفُ البَحثُ الحاليُ إِلى تقييمِ تَأثيرِ الفعاليةِ الكهربائية للعَضَلاتِ وقُوةِ العَضةِ في نَموذجِ النّمو الوَجهِي.

تَألفتْ عينةُ البحثِ مِن 77 مريضاً بعمرِ (17 – 28) سنةٍ. وقدْ اختيرَت هَذهِ الفئةُ العُمريةُ بهدفِ اكتمالِ النّمو واستبعادُ مرضى الاضطراباتِ الفَكيةِ الصدغيةِ ومَرضى النسجِ حولِ السنية. وقدْ تَمَ الاعتمادُ على الصُورِ السيفالومتريةِ الجانبيةِ لِتحديدِ نَموذجِ النّمو عندَ المريضِ وتَقسيمِ العينةِ إِلى ثَلاثِ مَجموعاتٍ : مَجموعةُ النّمو الأُفقيِ 24 مَريضاً ومجموعةُ النّمو الطَبيعيِ 41 مريضاً ومجموعةُ النّمو العَموديِ 12 مريضاً.

وأُجريَ التَخطيطُ الكَهربائيُ العَضليُ للمرضى فِي كُلٍ مِن وضعيةِ الراحةِ والعضِ الأَعظميِ المَركزيِ والمَضغِ والبَلعِ لتقصي الفَعاليةِ الكهربائية العَضَليةِ فِي حَالةِ الراحةِ والوَظيفةِ وتَقييمِ تَأثيرِها في النّمو الوَجهِي.

كَمَا تَمَ قِياسُ قُوةِ العَضةِ عِندَ المَرضى فِي كُلٍ مِن حالةِ العضِ الأَعظميِ المركزيِ والمضغِ والبَلعِ وربَطِها بِنموذجِ النّمو الوَجهِي. وتمَ استخدام حَساسٍ نَاقلٍ لقوةِ العَضةِ معتمدِ على دارةٍ إِلكترونيةٍ دقيقةٍ حساسةٍ للضغطِ تَم مُعايرتُهُ مُسبقاً. وبِسببِ شَكلِ الحَساسِ تَمَ وضعُ قطعٍ أَكريليةٍ على السَطحِ الطَاحنِ للأَرحاءِ الأُولى لِتأمينِ سطحٍ أَملسٍ لِضمانِ عملِ الحساسِ بِشكلٍ أفضل وعَدمِ تَأذيهِ بِالحدبات.

4-1 دراسة الفعالية الكهربائية العضلية:

4-1-1 علاقة الفعالية الكهربائية العضلية بالجنس:

لمْ يُلاحَظْ وُجودُ فَرقٍ نَوعيٍ فِي قياسات الفعاليةِ الكهربائية العَضليةِ بينَ الذُكورِ والإناثِ مما يدلُ عَلى عدمِ وُجودِ ارتباطٍ كبيرٍ بينَ الفعاليةِ الكهربائية العضليةِ والجِنس ما عدا الذقنية في حالة الراحة. وقدْ اتفقنا فِي ذلكَ مَع مَا توصلَ إِليهِ (Ueda et al. 2000, Cha et al. 2007) ومع ما توصلَ إِليهِ (Raadsheer et al. 1996) الذينَ لمْ يجدُوا فُروقاً نَوعيةً فِي ثخانةِ العضلاتِ الماضغةِ والمورفولوجيةِ الوَجهِية.

4-1-2 علاقة الفعالية العضلية بنموذج النّمو الوجهي:

- **<u>في حالة الراحة:</u>**

العضلة الصدغية: لَم يُلاحظْ وُجودُ فُروقٍ نَوعيةٍ بَينَ مجموعاتِ الدراسةِ في فعاليةِ العضلةِ الصدغيةِ أَو وجودُ ارتباطٍ نوعيٍ بَينَ الفعاليةِ العَضليةِ للصدغيةِ ومجموعِ بيورك أَو قياسات كلٍ من الزوايا (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle) و نسبةِ جاراباك. مما يُبينُ الدورَ البسيطَ لِهذهِ العَضلةِ فِي حَملِ الفَكِ السفليِ والحِفاظِ على وضعيةِ الراحة. وقَدْ اتفقنا مَع دراسةِ (Ueda et al. 2000) وزملائه و مع دراسة (Cha et al. 2007) وزملائه بينما اختلفنا مع دراسة (Vianna-Lara et al. 2009) وزملائه.

العضلة الماضغة: لُوحِظَ وُجودُ فَرقٍ نَوعيٍ في الفَعَاليةِ العَضَليةِ المَاضغةِ بَينَ مَجموعاتِ الدراسَةِ كَما لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نَوعيٍ بَينَ الفَعاليةِ العَضَليةِ ومَجموعِ بيورك وقياسات الزوايا (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle) وكانَ هذا الارتباطُ

طَردياًوعكسياً مع نسبة جاراباك. ويُؤكِدُ ذَلكَ الدورَ الأَساسيَ الذي تلعبُه العَضلةُ الماضغةُ فِي حَملِ الفَكِ السفليِ والحِفاظِ على وضعيتِهِ فِي حالةِ الراحة. وقَدْ اتفَقنا مع دراسةِ (Ueda et al. 2000) وزملائه و (Vianna-Lara et al. 2009) و زملائه. واختلفنا مع دراسة(Cha et al. 2007) وزملائه و (Farella et al. 2005b, Farella et al. 2005a) و زملائه.

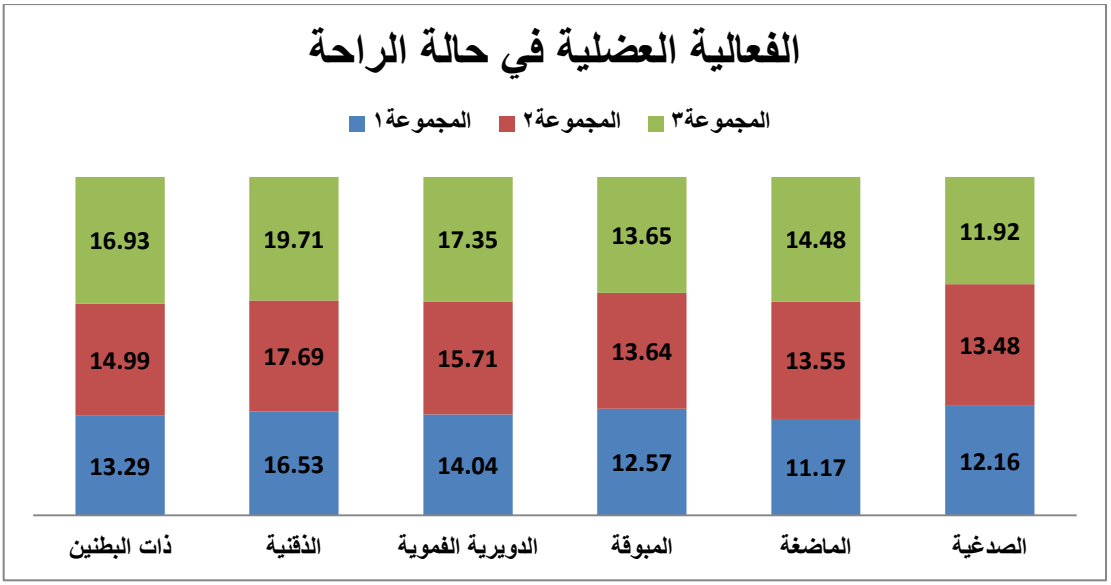
العضلة المبوقة: لمْ يُلاحظْ وُجودُ فُروقٍ نَوعيةٍ بَينَ مَجموعاتِ الدراسةِ في فعاليةِ العضلةِ المبوقةِ كَمَا لمْ يُلاحظْ وُجودُ ارتباطٍ نوعيٍ بَينَ الفَعاليةِ العَضليةِ ومَجموعِ بيورك أَو قياسات كلٍ مِن الزوايا (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle) و نسبةِ جاراباك. وقد يعودُ ذلكَ إِلى اتجاهِ أَلياف العضلةِ المُبوقةِ التي تَتخِذُ مَساراً أُفقياً مما يَجعلُ دَورَها ضَعيفاً فِي حَملِ الفكِ أَثناءَ الراحة.

العضلة الدويرية الفموية: لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نَوعيٍ وطرديٍ بَينَ فَعاليةِ الدويريةِ الفَموية وقيم زَاويةِ الفكِ السفليِ مَع قاعدةِ القحفِ (NS:GoMe). ويُفَسَرُ ذلكَ بِزيادةِ المسافةِ العموديةِ فِي حالِ زِيادةِ انحدارِ الفَكِ السفليِ وبِالتالي تَوتُرِ العَضلةِ الدُويريةِ الفَموية التي تُحافِظُ عَلى الفَمِ والشفاهِ فِي حَالةِ إِغلاقٍ مما يزيدُ مِن فَعاليتَها. وقد اخَتلفتْ هذهِ النتيجةُ مَع ما توصلَ إِليهِ (Dutra et al. 2006) وزملاؤه حَيثُ لَمْ يجدُوا فارقاً نوعياً في فعاليةِ العَضَلةِ الدويريةِ الفَموية بَينَ المَرضى ذَوي التَنفُسِ الطَبيعيِ والمَرضى ذَوي التنفسِ الفَموي ومنَ المَعروفِ أَن التنفسَ الفَمويَ غَالباً ما يترافَقُ مَع تَطاولٍ في الوجهِ وعَدَمِ كِفايةٍ شَفوية. بَينَما اتفَقنا مَع ما توصلَ إِليه (Tomiyama et al. 2004) وزملاؤه إِذ وَجدُوا زِيادةً فِي الفعاليةِ العضليةِ في حالةِ عدمِ الكفايةِ الشفويةِ مقارنةً بِحالاتِ الكفايةِ الشفوية. واتفقنا مع دراسةِ (Yamaguchi et al. 1999) وزملائه.

العضلة الذقنية: لمْ يُلاحَظْ وُجودُ فُروقٍ نوعيةٍ بَينَ مَجموعاتِ الدراسةِ فِي فَعَاليةِ العضلةِ الذقنيةِ في وضعِ الراحةِ وبِالتالي فَإِنَ هَذهِ العضلةَ لا تَلعبُ دَوراً أَساسياً في حالةِ الراحة على الرغمِ مِن زِيادةِ الفَعَاليةِ العَضليةِ في مَجموعةِ النّمو العَمودِي. وتَتفقُ هَذهِ النَتيجةُ مَع النتيجةِ التي توصلَ إِليها (Dutra et al. 2006) وزملاؤه إِذْ وَجدُوا ارتفاعَ الفعاليةِ العضليةِ للذقنيةِ في مَجموعةِ التنفسِ الفَموِي إِلا أَنها تختلفُ مَعَها إِذ لمْ تَكنْ النتيجةُ فِي الدراسةِ الحاليةِ دالةً إِحصائياً. واختلفنا مع دراسةِ (Yamaguchi et al. 1999) وزملائه.

العضلة ذات البطنين: لُوحِظَ أَنَ الفَعَاليةَ العضليةَ في المجموعةِ الثالثةِ أَكبرَ بِشكلٍ نَوعيٍ مِنها فِي المجموعةِ الأُولى كما لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ طَردي ونَوعيٍ مَع مَجموعِ بيورك وقيم كلٍ من (NS:GoMe, B-angle). ويُفَسَرُ ذلكَ بِمكانِ ارتكازِ أَلياف العضلةِ عَلى الحافةِ الداخليةِ للذقنِ في المنطقةِ الأَماميةِ مِنَ الفَكِ السفليِ وتُعاكِسُ بالتالي العَضَلةَ المَاضغةَ التي تَرتكزُ على زاويةِ الفكِ السفليِ مما يُعطِي الفكَ شَكَلَهُ المعروفَ ومع زِيادةِ انفراجِ زاويةِ الفكِ السفليِ تَزدادُ فَعَاليةُ كلٍ مِن العَضَلتينِ ويَتحدَدُ شَكلُ الفَكِ السُفليِ بِشكلٍ أَكبَرَ. وقَدْ اتفَقنا مَع دراسةِ (Ueda et al. 2000) وزملائه ودراسةِ (Shrestha et al. 2009) وزملائه.

نلاحظُ أَنهُ فِي حالةِ الراحةِ تَزدادُ الفَعاليةُ العَضَليةُ لِكُلٍ مِنَ العَضَلةِ المَاضِغةِ والدويريةِ الفَموِيةِ وذَاتِ البَطنينِ فِي مَجموعةِ النّمو العَمودِي وهَذا يُؤكِدُ دَورَ هَذهِ العَضَلاتِ فِي تَحديدِ نَموذَجِ النّمو الوَجهِي عِندَ المَريضِ ويَتفقُ هَذا مَع دِراسةِ كُلٍ مِن (Chan et al. 2008, Custodio et al. 2011, Dutra et al. 2006, Lindauer et al. 1993, Moss 1997, Pepicelli et al. 2005, Spyropoulos et al. 2002, Ueda et al. 1998, Ueda et al. 2000) ونختلف مع دراسة كل من (Farella et al. 2005b, Olthoff et al. 2007, Proffit and Fields 1983, van Spronsen et al. 1996). مخطط رقم (4–1).



مخطط رقم (4–1) يبين قياسات الفعالية الكهربائية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة الراحة

- **<u>في حالة العض الأعظمي المركزي :</u>**

العضلة الصدغية: لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نَوعيٍ ولكنْ عكسيٍ بَينَ فَعاليةِ الصدغيةِ ومجموعِ بيورك وقياسات كلٍ من (NS:GoMe, NSGn, B-angle) ويُفَسَرُ ذلكَ بِأَن الفَعاليةَ المُرتفعةَ للعضلةِ الصدغيةِ أَثناءَ العَضِ المركزيِ تَجعلُ القَواعدَ الفَكيةَ مُتوازيةً تقريباً وهذَا بِدورِهِ يُحسِنُ من آليةِ العَضِ ويَجعلُ العَضَ وَفقَ المِحورِ الطُولي لِلأَرحاءِ التي تَكونُ بِوضعٍ عَمودِيٍ فِي النّمو الأُفُقي مُقارنةً بِالنّمو العَمودِيِ التي تكونُ فيهِ الأَرحاءُ بوضعٍ مائلٍ للأُنسي. وقد اتَفقنَا مَع دراسةِ (Custodio et al. 2011) وزملائه ، واختلفنا مع دراسةِ (Ueda et al. 2000) وزملائه و (Vianna-Lara et al. 2009) و زملائه و (Cha et al. 2007) و زملائه.

العضلة الماضغة: لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نَوعيٍ ولكنْ عكسيٍ بَينَ فَعَاليةِ الماضغةِ ومجموعِ بيورك وقياسات كلٍ مِن (NS:GoMe, NSGn, B-angle) ويُفسَرُ ذلكَ بِأَنَ ثَخانةَ العَضَلةِ المَاضِغةِ والفَعَاليةَ المُرتفعةَ للعضلةِ المَاضغةِ أَثْناءَ العَضِ المَركزيِ تَجعلُ القَواعدَ

الفكيةَ مُتوازيةً تَقريباً وهذَا بِدورِهِ يُحسنُ مِن آليةِ العَضِ بسبب الاتجاهِ شبهِ العمودي لأَلياف العضلةِ المَاضغة. ويَجعلُ العَضَ وَفقَ المحورِ الطُولي للأَرحاءِ التي تَكونُ بِوضعٍ عَمودِيٍ فِي النّمو الأُفُقي مُقارنةً بِالنّمو العَمودي التي تَكونُ فِيهِ الأَرحاءُ بِوضعٍ مَائلٍ للأُنسِي. وقَدْ اتفَقنا مَع دراسةِ كلٍ من (Ueda et al. 2000) و (Custodio et al. 2011) وزملائه. واختلفنا مع دراسةِ (Vianna-Lara et al. 2009) و زملائه و (Farella et al. 2005b, Farella et al. 2005a) و زملائه و (Cha et al. 2007) و زملائه.

العضلة المبوقة: لُوحِظَ أَنَ الفعاليةَ العَضَليةَ فِي المجموعةِ الأُولَى أَكبرُ نَوعياً منها في المجموعةِ الثالثةِ، كَما لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نَوعيٍ ولكنْ عكسيٍ بَينَ فَعاليةِ المُبوقةِ ومجموعِ بيورك وقياسات كلٍ مِن (NS:GoMe, NSGn, B-angle) وطردي مَع نِسبةِ جاراباك. وقَدْ يُفَسَرُ ذلكَ بِأَنَ زِيادةَ الفَعَاليةِ في حالةِ العَضِ تُؤدِي إِلى تَقارُبِ القَواعدِ الفَكيةِ وتُنتِجُ نَموذجَ نُموٍ أُفقياً.

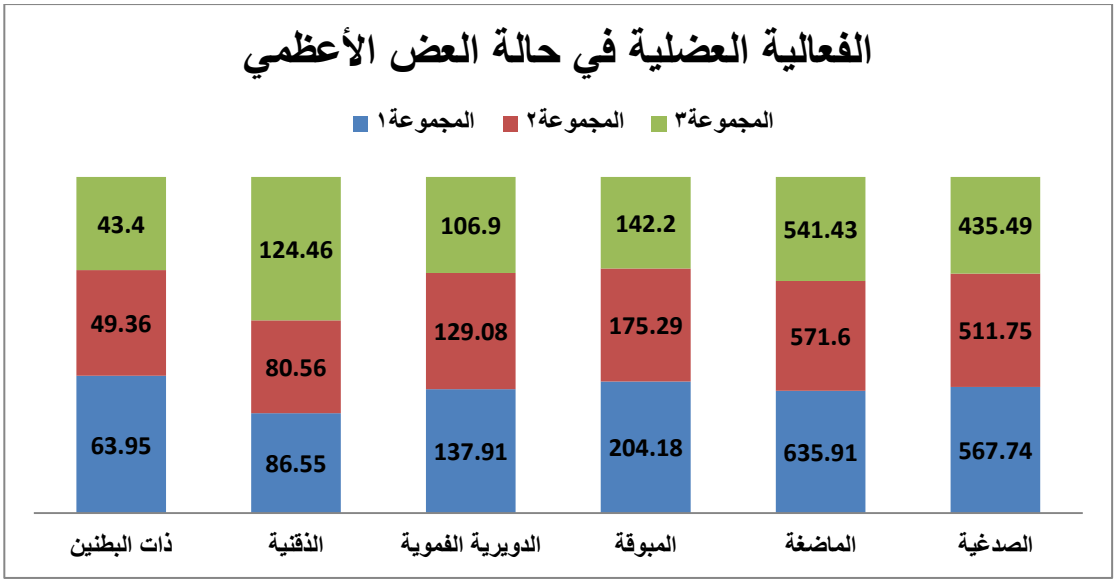
العضلة الدويرية الفموية: لُوحِظَ وجودُ ارتباطٍ نَوعيٍ ولكن عكسيٍ بَينَ فَعاليةِ الدُويريةِ الفَموِيةِ ومجموعِ بيورك وقياسات كلٍ مِن (NS:GoMe, NSGn) وطرديٍ مَع نِسبةِ جاراباك.

العضلة الذقنية: لُوحِظَ أَنَ الفَعَاليةَ العَضليةَ فِي المجموعةِ الثالثةِ أَكبرُ نَوعياً منها في المجموعةِ الثانيةِ، كَمَا لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نَوعيٍ وطَردي مَع مَجموعِ بيورك وهذا يَعنِي أَنَ تَوترَ العَضَلةِ الذقنيةِ يَزدادُ فِي حالاتِ نَموذجِ النّمو العَمودي ولِهذا مِنَ المُمكنِ أَن نُلاحِظَ تَراجعاً في الذقنِ في تِلكَ الحَالات.

العضلة ذات البطنين: لُوحِظَ أَنَ الفَعَالِيةَ العَضَلِيةَ فِي المَجموعةِ الأُولى أَكبرُ بِشكلٍ نَوعيٍ عَما هِيَ عَليه في كلٍ مِن المجموعتينِ الثانيةِ والثالثة. كَمَا لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نوعيٍ ولكنْ عكسيٍ مَع مجموعِ بيورك وقياسات كلٍ من (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle) وطرديٍ مَع نسبةِ جاراباك. ويُعلَلُ ذلكَ بِأَنَ هَذهِ العَضَلَةَ تَقومُ بِدورٍ مُكافئٍ لِما تَقومُ بِهِ العضلةُ الماضغةُ في تثبيتِ الفكِ السفليِ أَثناءَ العضِ بِالتشابكِ الحدبيِ الأَعظمي. وقد اتفَقنا مَع دراسةِ كلٍ من (Ueda et al. 2000) وزملائه، و (Spyropoulos et al. 2002) وزملائه و (Custodio et al. 2011) وزملاؤه. بينما اختلفنا مع (Shinkai et al. 2007) وزملاؤه.

ومن ثمَّ فَإِنَ فَعاليةَ العضلاتِ المَاضغةَ وحولَ الفمويةِ في حالةِ العَضِ الأَعظميِ المركزيِ تُبدي تأثيراً ملحوظاً وعلاقةً نَوعيةً مَع نَموذجِ النّمو الوَجهي إِذ تَترافقُ العضلاتُ الأَقوى بنموذجِ النّمو الوَجهيِ الأُفقيِ وانخفاضِ البُعدِ العَمودِي. ويتفقُ هذا مع دراسةِ كلٍ من (Chan et al. 2008, Custodio et al. 2011, Dutra et al. 2006, Lindauer et al. 1993, Moss 1997, Pepicelli et al. 2005, Spyropoulos et al. 2002, Ueda et al. 1998, Ueda et al. 2000) ونختلف مع دراسة كل من (Farella et al. 2005b, Olthoff et al. 2007, Proffit and Fields 1983, van Spronsen et al. 1996).

مخطط رقم (4–2).



مخطط رقم (4–2) يبين قياسات الفعالية الكهربائية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة العض الأعظمي المركزي

- **<u>في حالة المضغ على الجانب الأيمن:</u>**

العضلة الصدغية: لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نوعيٍ ولكنْ عكسيٍ بَينَ الفَعَاليةِ العَضَليةِ ومجموعِ بيورك وقياسات كلٍ مِن (NS:GoMe, ArGoMe, NSGn, B-angle) و طرديٍ مَع نسبةِ جاراباك. وهذا يؤكدُ الدورَ الذي تَقومُ بِهِ الصدغيةُ على نُموِ الفَكينِ فِي المستوى العمودِي. واتفقنا مع دراسةِ (Ingervall 1976).

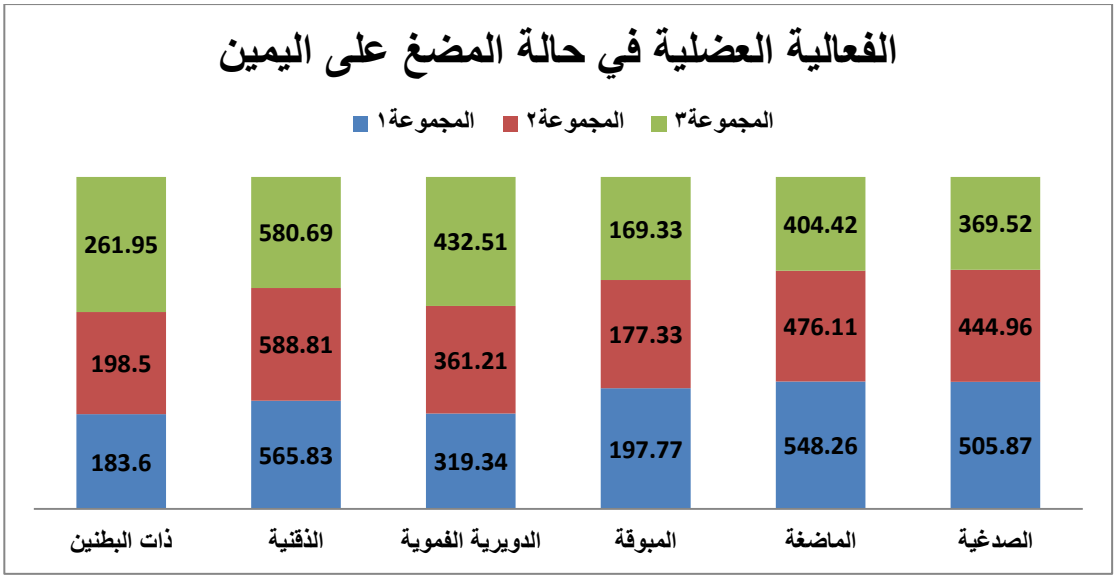
العضلة الماضغة: لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نَوعيٍ ولكن عكسيٍ بَينَ فَعاليةِ الماضغةِ ومجموعِ بيورك وقياسات كلٍ مِن (NS:GoMe, NSGn, B-angle) وطرديٍ مَع نسبةِ جاراباك. ويُعزَى ذلكَ إِلى التأثيرِ الذي تُطبقُهُ الماضغةُ على نُموِ المركبِ الوجهي الفكي أَثناءَ المضغ. واختَلفنا مع دراسةِ (Farella et al. 2005b, Farella et al. 2005a) و زملائه.

العضلة المبوقة: لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نوعيٍ ولكن عكسيٍ بَينَ الفَعاليةِ العضليةِ ومجموعِ بيورك وقيم NS:GoMe. ويُعزَى ذلكَ إلى التأثيرِ الذي تُشاركُ فيهِ العضلةُ المبوقةُ كلاً من الصدغيةِ والمَاضغةِ أَثناءَ المَضغِ في تَحديدِ شَكلِ الفك.

العضلة الدويرية الفموية: لُوحِظَ أَن الفعاليةَ العضليةَ للدويريةِ الفَموِيةِ في المجموعةِ الثالثةِ أَكبرُ بِشكلٍ نَوعيٍ منها في المجموعة الأُولَى. وقد يُعزى إلى أَن هَذِهِ الزيادةَ في الفعاليةِ ناتجةٌ عَن مرحلةِ الفَتحِ مِن دورةِ المَضغِ التي تَجعلُ هذه العضلةَ فِي تَوترٍ أَعلى. وقد اتفَقنا مَع دراسةِ (Yousefzadeh et al. 2010) وزملائه و (Tomiyama et al. 2004) وزملائه. و اختلفنا مع دراسةِ (Ingervall 1976) بالنسبةِ لكلٍ مِن الشفةِ العلويةِ والسُفلية.

العضلة الذقنية: لَمْ يُلاحظْ وُجودُ فَرقٍ نوعيٍ في فَعاليةِ العضلةِ الذقنيةِ بَينَ مجموعاتِ الدراسةِ أَثناءَ المَضغِ على الجَانِبِ الأَيمن. ويُعزَى ذلكَ إِلى مكانِ توضعِ هذهِ العضلةِ الذي لا يُعطِيها دوراً أساسياً في المضغ. وقد اختَلفنا مع دراسةِ (Dutra et al. 2006) وزملائه.

العضلة ذات البطنين: كانَتِ الفعاليةُ العضَليةُ في المجموعةِ الثالثةِ أَكبرَ بِشكلٍ نوعيٍ منها في المجموعةِ الأُولَى. ويُعزَى ذلكَ إِلى فعاليةِ هذهِ العضلةِ في مرحلةِ الفَتحِ مِن دورةِ المضغِ إِذ تكونُ مسؤولةً عن فَتحِ الفَمِ لإِتمامِ عَمليةِ المَضغِ وتَزدادُ فِي مجموعةِ النّمو العَمودي. وقَد اتَفقنا مَع دراسةِ (Yousefzadeh et al. 2010) وزملائه وذلك يتفقُ مَع ما توصلَ إِليه (Spyropoulos et al. 2002) وزملاؤهُ في دراستهِمْ على حَيواناتِ التجربةِ حيثُ وَجدُوا أَنَ للعضلةِ ذاتِ البطنينِ دَوراً فِي نُموِ واتجاهِ الفكِ السفلي. كَمَا تتفقُ هَذهِ النتائجُ مع ما توصلَ إِليه (Shrestha et al. 2009) وزملاؤه. مخطط رقم (4–3).



مخطط رقم (4–3) يبين قياسات الفعالية الكهربائية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة المضغ على الجانب الأيمن

- **<u>في حالة المضغ على الجانب الأيسر:</u>**

العضلة الصدغية: لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نوعيٍ ولكنْ عكسيٍ بَينَ الفَعاليةِ العَضَلِيةِ ومجموعِ بيورك وقياسات كلٍ من (NS:GoMe, NSGn, B-angle) وهذا يُفَسِرُ الدورَ الذي تَقومُ بِهِ العضلةُ الصدغيةُ أَثناءَ المَضغِ فِي نُموِ الفَكين. وقد اتفقنا مع دراسة (Ingervall 1976).

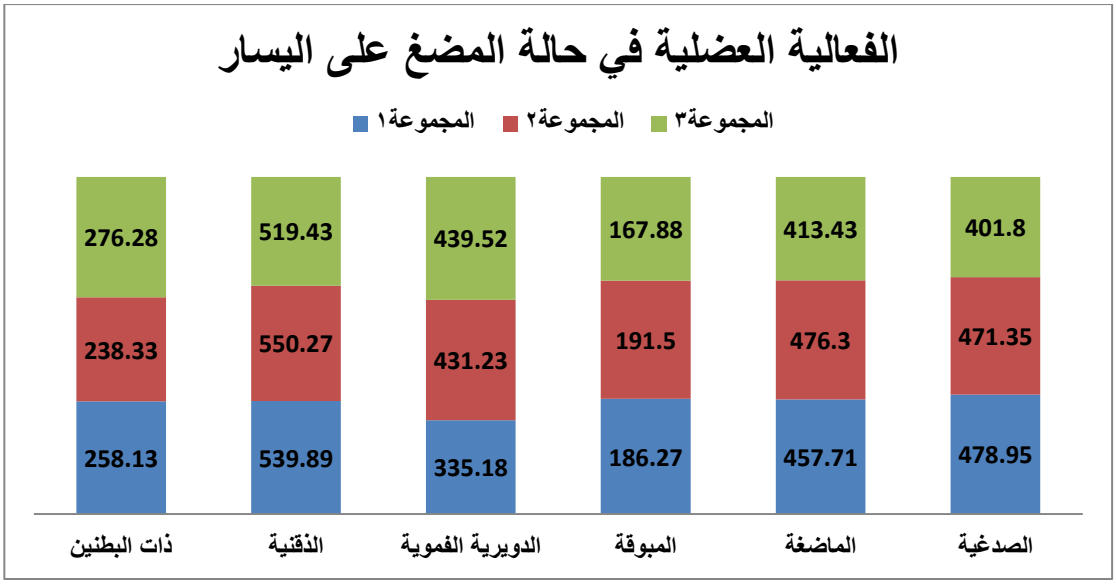
العضلة الماضغة: لَمْ يُلاحَظْ وُجودُ فَرقٍ نَوعيٍ فِي فعاليةِ المَاضغةِ أَثناءَ المَضغِ على الجانِبِ الأَيسرِ بينَ مجموعاتِ الدراسةِ وقد يَعودُ ذَلكَ إِلى أَنَ أَكثرَ أَفرادِ العَينةِ كَانُوا يَعتمدونَ على الجَانِبِ الأَيمنِ فِي المَضغِ اليومِي. واتفقنا مع دراسةِ (Farella et al. 2005b, Farella et al. 2005a) و زملائه.

العضلة المبوقة: لَمْ يَلاحَظْ وُجودُ فرقٍ نوعيٍ فِي فعاليةِ المُبوقةِ أَثناءَ المَضغِ على الجانِبِ الأَيسرِ بَينَ مَجموعاتِ الدراسةِ وقَد يَعودُ ذَلكَ إِلى أَنَ أَكثرَ أَفرادِ العينةِ كَانُوا يَعتمدونَ على الجَانِبِ الأَيمنِ في المَضغِ اليومي.

العضلة الدويرية الفموية: لُوحِظَ أَنَ الفعاليةَ العضليةَ في المجموعةِ الأُولَى كانَتْ أَقلَ بِشكلٍ نَوعيٍ مِنها في المجموعةِ الثانيةِ وتَعودُ هَذهِ الفَعاليةُ إِلى مرحلةِ الفتحِ من دورةِ المَضغِ إِذْ يَزدادُ تَوترُ العَضلةِ وتَزيدُ الفَعَاليةُ لإِتمامِ المَضغ. وقَدْ اتَفَقنا مَع دراسةِ (Yousefzadeh et al. 2010) وزملائه و (Tomiyama et al. 2004) وزملائه. واختلفنا مع دراسةِ (Ingervall 1976) بِالنسبةِ لِكلٍ مِنَ الشفةِ العُلويةِ والسُفلية.

العضلة الذقنية: لَمْ يَتبينْ وُجودُ فَرقٍ نَوعيٍ فِي فعاليةِ الذقنيةِ أَثناءَ المَضغِ على الجانِبِ الأَيسر بين مجموعات الدراسة. وقد اختلفنا مع دراسة (Dutra et al. 2006) وزملائه.

العضلة ذات البطنين: لَمْ يَتبينْ وُجودُ فَرقٍ نَوعيٍ بَينَ مجموعاتِ الدراسةِ في فعاليةِ العَضَلةِ ذاتِ البَطنينِ. وقَدْ اختلفنَا مع دراسةِ (Shrestha et al. 2009) وزملائه. مخطط رقم (4–4).



مخطط رقم (4–4) يبين قياسات الفعالية الكهربائية العضلية بين مجموعات الدراسة في حالة المضغ على الجانب الأيسر

نُلاحِظُ مما سَبقَ أَنَ لِلفعاليةِ العَضَليةِ فِي حَالةِ المَضغِ سَواءً على الجانِبِ الأَيسرِ أَو الأَيمنِ عَلاقةً نَوعيةً بِنموذَجِ النّمو الوَجهي أَو شَكلِ الفَكِ السُفلي عَندَ المَريضِ وقَدْ يَعودُ ذَلكَ إِلى آليةِ المَضغِ التي تَختلفُ بِاختلافِ شَكلِ الفَكِ السُفلي. ونَتفقُ في هذا مَع دِراسةِ كلٍ مِن (Chan et al. 2008, Custodio et al. 2011, Dutra et al. 2006, Lindauer et al. 1993, Moss 1997, Pepicelli et al. 2005, Spyropoulos et al. 2002, Ueda et al. 1998, Ueda et al. 2000) ونَختلفُ مَع دِراسةِ كلٍ مِن (Farella et al. 2005b, Olthoff et al. 2007, Proffit and Fields 1983, van Spronsen et al. 1996)

لَكنْ بِالمُقابِلِ وبِالمُقارنةِ مَعَ العَضِ الأَعظمي المَركزي نُلاحِظُ أَنَ كلاً مِنَ العَضلةِ الذقنيةِ والدُويريةِ الفَموِيةِ وذَاتِ البَطنينِ تُبدي فَعَاليةً مُرتفعةً فِي حَالةِ العَضِ الأَعظمي المركزي فِي مَجموعةِ النّمو الأُفُقي وفَعاليةً مُنخفضةً فِي حَالةِ المَضغِ والعَكسُ بِالعَكس. وقَد يُفَسَرُ ذَلكَ بِسببين:

1- إنَ العَضَ الأَعظميَ المَركزيَ حَالةٌ مِنَ الإِطباقِ الساكِنِ الذي يَستخدِمُهُ المُريضُ إِرادِياً أَو عِندَ الطَلَبِ مِنهُ بَينَما يكونُ المَضغُ حَالةً مِنَ الإِطباقِ الوظيفيِ المُعتادِ الذي يُمارِسُهُ المَريضُ بِشكلٍ اعتيادي خِلالَ اليومِ ويُمكنُ أَن يَكونَ المَضغُ حَالةً مُعبرةً أَكثرَ عَن الفَعَالِيةِ الحَقيقيةِ المَوجودةِ عِندَ المَريض.

2- إنَ الفَعاليةَ العضليةَ المُرتفعةَ التي تُبدِيها كلٌ مِنَ العَضَلةِ الدويريةِ الفَموِيةِ والذقنيةِ وذاتِ البَطنينِ أَثناءَ المَضغِ قَد تَكونُ نَاجمةً عَن مرحلةِ الفَتحِ مِن دَورةِ المَضغِ وفي هذهِ الدراسَةِ لَم يَتم التَفريقُ بَينَ مَرحلتَي المَضغِ أَثناءَ قِياسِ الفَعَالِيةِ العَضَلية.

- **<u>في حالة البلع:</u>**

العضلة الصدغية: لَمْ يُلاحَظْ وُجودُ فَرقٍ نَوعيٍ فِي الفَعَالِيةِ العَضَلِيةِ أَثناءَ البَلعِ بَينَ مَجموعاتِ الدراسَة. مِما يُفَسِرُ الدورَ البَسيطَ الذي تَلعبُهُ العَضَلةُ الصدغيةُ فِي البَلع. واختَلفنَا فِي ذَلكَ مَع دراسةِ (Ingervall 1976).

العضلة الماضغة: لَمْ يُلاحَظْ وُجودُ فَرقٍ نَوعيٍ فِي الفَعَالِيةِ العَضَلِيةِ أَثناءَ البَلعِ بَينَ مَجموعَاتِ الدراسة. مِما يَعني أَنَ العَضَلةِ المَاضِغَةِ تُؤدِي فَعَالِيةً بَسيطةً أَثناءَ البَلع. وقَد اتفَقنَا مَع دِراسةِ (Farella et al. 2005b, Farella et al. 2005a) و زملائه.

العضلة المبوقة: لَمْ يُلاحَظ وُجودُ فَرقٍ نَوعيٍ فِي الفَعَالِيةِ العَضَلِيةِ أَثناءَ البَلعِ بَينَ مَجموعاتِ الدراسة.

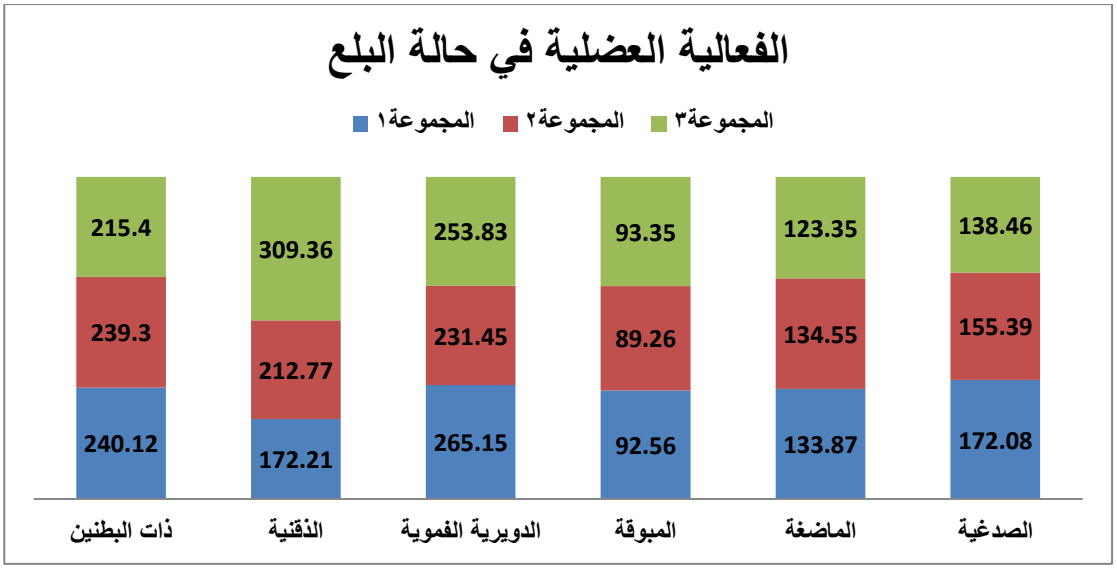
العضلة الدويرية الفموية: لَمْ يُلاحَظْ وُجودُ فَرقٍ نَوعيٍ فِي الفَعالِيةِ العَضَلِيةِ أَثناءَ البَلع بَينَ مَجموعاتِ الدراسة. وقَد يُفَسرُ ذَلكَ بِكونِ هَذهِ العَضلةِ تَكونُ فَعالةً عِندَ كُلِ المَرضَى

فِي حَالةِ البَلع. وقد اتفقنا مع دراسةِ (Ingervall 1976) إذ لَم يَجِدْ ارتباطاً نَوعياً بَينَ فَعاليةِ الشفةِ السُفليةِ والمُورفولوجيا الوَجْهِية. واختلفَنا مَعَهُ بِالنسبةِ لِلشفةِ العُلويَة.

العضلة الذقنية: لُوحِظَ أَنَ الفَعَاليةَ العَضَليةَ فِي المَجموعَةِ الثالثةِ أَكبرَ بِشكلٍ نَوعِي مِنها فِي كلٍ مِنَ المَجموعَتينِ الأُولَى والثانيةِ كَمَا لُوحِظَ وُجودُ ارتباطٍ نَوعِيٍ وطَردي بَينَ الفَعَاليةِ العَضَليةِ لِلعَضَلةِ الذقنيةِ ومَجموعِ بيورك وقياسات كُلٍ مِن (NS:GoMe, ArGoMe, B-angle) لكنَ الارتِباطَ كانَ عَكسِياً مَع نِسبةِ جاراباك. ويُفَسَرُ ذَلكَ بِأَنَ العَضَلةِ الذقنيةِ فِي نَموذَجِ النّمو العَمودِي تَزيدُ فَعَالِيتَها لِتحقيقِ الخَتمِ الشفَوي أَثناءَ البَلع. وقَد اتفَقنَا مَع ما تَوصلَ إِليهَ (Dutra et al. 2006) حَيثُ وَجدُوا زِيادةَ الفَعَاليةِ العَضَليةِ للذقنيةِ عندَ المَرضَى ذَوي التَنفسِ الفَمَوي.

العضلة ذات البطنين: لَمْ يُلاحَظْ وُجودُ فَرقٍ نَوعِي فِي الفَعَاليةِ بَينَ مَجموعاتِ الدراسة. وقَد يَعودُ ذَلكَ إِلى أَنَ هَذهِ العَضَلةَ تَقومُ بِدورِهَا فِي تَثبيتِ الفَكِ السُفلي أَثناءَ البَلعِ فَقط ومكافأَةِ عَمِلِ العَضلةِ المَاضِغَة. وقَد اختَلفنَا مَع دراسة (Shrestha et al. 2009).

يَتضحُ مِمَا سَبقَ التأثيرُ الضعيفُ لِلفَعَاليةِ العضليةِ لِلعَضَلاتِ المَاضِغةِ وحَولِ الفَمويةِ ما عَدَا العَضَلةِ الذقنيةِ فِي حَالةِ البَلعِ عَلى نَموذَجِ النّمو الوَجهي وقَد يَعودُ السبَبُ إِلى الفَترةِ القَصيرةِ التي تَتمُ خَلالَها عَمليةُ البَلعِ ويَتفِقُ ذَلكَ مَع (Farella et al. 2005b, Olthoff et al. 2007, Proffit and Fields 1983, van Spronsen et al. 1996) يختلفَ بِشكلٍ أَو بِآخر مَع دِراسةِ كلٍ مِن (Chan et al. 2008, Custodio et al. 2011, Dutra et al. 2006, Lindauer et al. 1993, Moss 1997, Pepicelli et al. 2005, Spyropoulos et al. 2002, Ueda et al. 1998, Ueda et al. 2000). مخطط رقم (4–5).



مخطط رقم (4-5) يبين قياسات الفعالية الكهربائية العضلية في مجموعات الدراسة في حالة البلع

4-2 دراسة قوة العض:

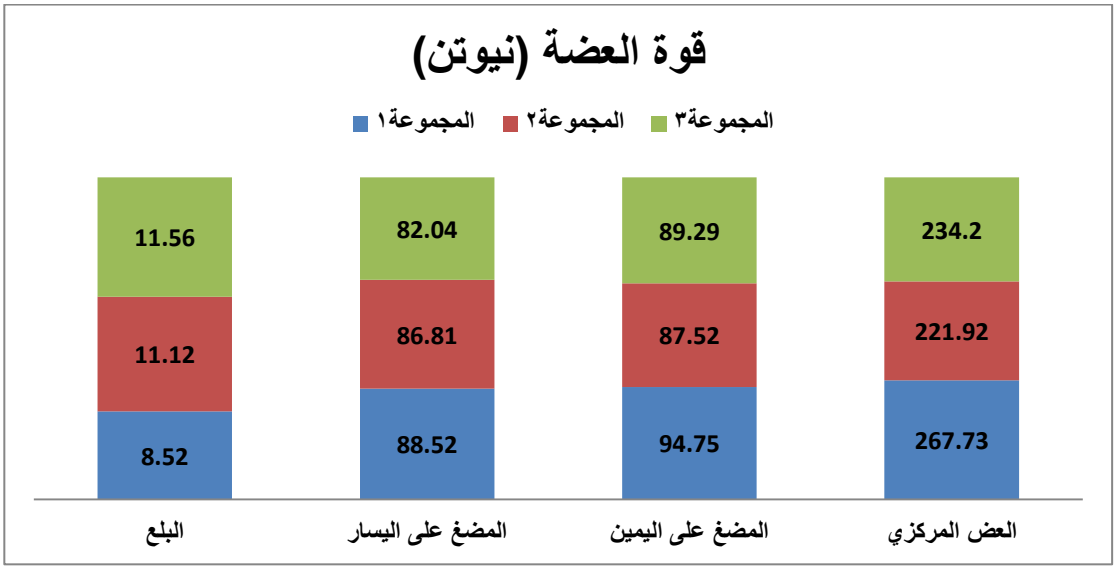
4-2-1 علاقة قوة العض بالجنس:

لَمْ يُلاحَظْ وُجودُ فَرقٍ نَوعيٍ في قُوةِ العَضِ بَينَ الذُكورِ والإناثِ سَواءً فِي حَالةِ العَضِ الأَعظمي المَركَزي أَو المَضغِ على الجَانِبِ الأَيمنِ أَو المَضغِ على الجَانِبِ الأَيسَرِ أَو البَلع. وقَد اتَفقنَا مَع دِراسَةِ (Ingervall and Minder 1997).

4-2-2 علاقة قوة العضة بنموذج النّمو الوجهي:

لُوحِظَ أَنّ قيم قُوةِ العَضةِ كَانَتْ مُرتفعةً فِي مَجموعةِ النّمو الأُفُقِي مُقارنةً بِالنّمو الطبيعي والعَمودِي فِي حَالةِ العَضِ الأَعظمي المَركزي والمَضغِ عَلى الجَانِبِ الأَيمنِ والأَيسرِ أَما فِي حَالةِ البَلعِ فَقدِ انخَفَضَتْ قيم قُوةِ العَضةِ فِي مَجموعةِ النّمو الأُفُقِي مُقارنةً بِالنّمو الطَبيعي والعَمودي دُونَ أَنْ يَكونَ هناكَ فَرقٌ نَوعيٌ بَينَ المَجموعَاتِ الثلاث. وقَد اتَفقنَا مَع دِراسةِ كُلٍ

من (Proffit and Fields 1983) ودراسة (Shinkai et al. 2007) وزملائه و (Yousefzadeh et al. 2010) وزملائه ، واختلفنا مع دراسة (Custodio et al. 2011) وزملائه و (Ingervall and Minder 1997). ويُفسَرُ ذلكَ بأَنَ مكَانَ أَخذِ القِياسِ هُوَ عِندَ الأَرحاءِ وفِي حَالةِ النّمو الأُفُقِي فَإِنَ الأَرحاءَ تَتَوضَعُ بِشكلٍ عَمودي مِما يَجعلَ العَضَ مُنطَبِقاً مَعَ المِحورِ الطُولِي لِلأَرحاءِ وذلكَ يَزيدُ مِن قُوةِ العَضةِ بِالإِضافَةِ إِلى زِيادةِ الفَعَاليةِ العَضَلِيةِ فِي الحالاتِ السابقة. أَما فِي حَالةِ البَلعِ فَتزدَادُ قُوةُ العَضةِ فِي النّمو العَمودِي والسببُ أَنَ فَتحَ العَضةِ فِي حالةِ القِياسِ لَم يَتجاوَز الـــ 2 مم وهُوَ قَرِيبٌ جِداً مِنَ المَسافةِ الاسترخائيةِ فِي النّمو العَمودِي أَكثرَ مِما هُوَ عَليه فِي النّمو الأُفُقِي وهَذا يَجْعَلُ الضغطَ أَكبرَ خِلالَ البَلعِ فِي النّمو العَمودِي. وعلى الرغمِ مِن ذَلكَ لَم تَكنِ الفُرُوقُ ذَاتَ دَلالةٍ إِحصائية. مخطط رقم (4–6).



مخطط رقم (4–6) يبين قياسات قوة العضة في مجموعات الدراسة

الباب الخامس

الاستنتاجات

CONCLUSIONS

5 الاستنتاجات:

يُمكِنُنا مِن خِلالِ نَتائِجِ الدراسةِ الحَاليةِ لِتقييمِ العلاقَةِ بَينَ الفَعاليةِ العَضَليةِ للعضلاتِ حولِ الفَموِيةِ والمَاضِغةِ وقُوةِ العَضِ ونَموذَجِ النّمو الوَجهِي التَوصلُ إِلى الاستنتاجاتِ الآتية:

1- يَتَضِحُ وُجودُ تَداخُلٍ بَينَ الشَكلِ والوظيفةِ إِذْ تَقُومُ العَضلاتُ المَاضِغةُ وحَولُ الفَموِيةِ بِدورٍ هَامٍ فِي تَطورِ المُركَبِ الوَجهِي وتَحديدِ نَموذَجِ النّمو الوَجهِي عِندَ المَريضِ عَلى النَحوِ التَالِي:

- في حالةِ الراحةِ : تَزدادُ الفَعَاليةُ العَضَليةُ الكَهربَائيةُ لِكلٍ مِنَ العَضَلةِ المَاضِغةِ والدويريةِ الفَموِيةِ وذَاتِ البَطنَينِ بِالانتقالِ مِن نَموذَجِ النّمو الأُفُقِي إِلى نَموذَجِ النّمو الطَبيعيِ فَالعَمودِي.
- في حالةِ العَضِ الأَعظمي المَركَزِي : تَزدادُ الفَعَاليةُ العَضليةُ الكَهربَائيةُ لِكلٍ مِنَ العضلاتِ الصدغيةِ والمَاضغةِ والمُبوقةِ والدويريةِ الفمويةِ وذَاتِ البَطنينِ فِي نَموذَجِ النّمو الأُفُقِي وتَنخَفِضُ فِي نَموذَجِ النّمو العَمودِي على عَكسِ العَضَلةِ الذَقنيةِ التَي تَنخفضُ فَعاليتُها فِي نَموذَجِ النّمو الأُفُقِي وتَزدادُ فِي نَموذِجِ النّمو العَمودِي.
- في حالةِ المَضغِ : تَزدادُ الفعاليةُ العضليةُ الكهربائيةُ لكلٍ مِن العَضَلاتِ الصدغيةِ والماضغةِ والمبوقةِ في نموذجِ النّمو الأُفقيِ بَينَما تَزدادُ الفعَاليةُ العَضليةُ الكهربائيةُ لكلٍ مِن العضلةِ الدويريةِ الفمويةِ وذاتِ البَطنينِ فِي نَموذَجِ النّمو العَمودِي.
- في حالةِ البَلعِ : لَم يُلاحَظْ وُجودُ فرقٍ نوعيٍ فِي الفعاليةِ العضليةِ الكهربائيةِ للعضلاتِ بَينَ مَجموعاتِ الدراسةِ ما عدا العضلةِ الذقنيةِ التي أَظهرت فَعَاليةً أَعلى فِي نَموذَجِ النّمو العَمودِي.

2- لَم تتأَثرِ الفَعاليةُ العضليةُ الكَهربائيةُ للعضلاتِ حولِ الفمويةِ والمَاضغةِ أَو قُوةُ العَضِ بِجنسِ المريض.

3- على الرغمِ مِن زِيادةِ قيم قُوةِ العضِ فِي نموذجِ النّمو الأُفُقِي خِلالَ العَضِ الأَعظمي المركزيِ والمَضغِ إِلا أَنَ هَذهِ الزِيادةَ لَم تَكن ذَاتَ دَلالةٍ إِحصائية.

4- تُبدِي العَضلاتُ الوَجهيةُ حَولُ الفَمويةِ والمَاضغةُ فَعاليةً كَهربائيةً فَي أَي حَركةٍ يَقومُ بِها الفَكُ السُفليُ وتَختلفُ هَذهِ الفَعاليةُ بِاختلافِ مَسؤُوليةِ العَضَلةِ عَن الحَركةِ الحَاصِلة.

الباب السادس

التوصيات والمقترحات

RECOMMENDATION

&

SUGGESTIONS

6 التوصيات والمقترحات:

نُوصِي بـــ:

1- التأكيدُ عَلى أَهميةِ التَقييمِ الوَظيفيِ لِلمريضِ عِندَ التَشخيصِ ووضعِ خطةِ المُعالجةِ لِمرضَى التَقوِيم.

2- أَخذُ التَخطيطِ العَضَلِي الكَهربائيِ بِالحُسبانِ ضِمنَ الفُحوصِ الوظيفيةِ التي يَتمُ إِجراؤُها لِمرضى التَقوِيم.

نَقْتَرِحُ:

1- إِجراءَ دراساتٍ إِضافيةٍ لِتحري الفَعاليةِ الكهربائية العَضَلِيةِ وقُوةِ العَضةِ عِندَ مَرضَى حالاتِ سُوءِ الإِطباقِ المُختلفةِ ومُقارنَتِها بِالطبيعي.

2- إِجراءَ دِراساتٍ إِضافيةٍ لِتقييمِ العلاقةِ بَينَ الفَعَاليةِ الكهربائية العَضَلِيةِ وقُوةُ العَضةِ والعَلاقاتِ السنيةِ السنخيةِ بَينَ الفَكين.

3- إِجراءَ دِراسةٍ لِتقييمِ الفعاليةِ الكهربائية العضليةِ خِلالَ المُعالجةِ الوظيفيةِ بِالأَجهزةِ المُختلفة.

4- إِجراءَ دِراسةٍ لاحقةٍ لِمعرفةِ تأثيرِ المعالجاتِ المعدلةِ للنمو في الفعاليةِ العضليةِ خِلالَ المعالجةَ.

5- إِجراءَ دراسةٍ طويلةَ الأَمدِ لِمعرفةِ تَأثيرِ الفعاليةِ العضليةِ في ثباتِ النتائجِ بعدَ انتهاءِ المُعالجةِ التقويمية.

6- إِجراءَ دراسةٍ لتقييمِ الفعاليةِ الكهربائيةِ العضليةِ لدى المَرضى الذين يُعانُونَ مِن عَدمِ تناظرٍ وَجهيٍ أَو اضطراباتٍ وظيفيةٍ ومقارنَتِهم بالمرضى الطبيعيين.

الملخص

SUMMARY

العلاقة ما بين كل من فعالية العضلات حول الفموية والماضغة قوة العضة ونموذج النّمو الوجهي

المقدمة: أجريت العديد من الدراسات من أجل تقييم فعالية العضلات الماضغة والوجهية باستخدام التخطيط العضلي الكهربائي وقياس قوة العضة عند أشخاص ذوي نماذج وجهية مختلفة. وقد اختلفت هذه الدراسات في نتائجها.

الهدف: تهدف هذه الدراسة إلى تقييم العلاقة ما بين الفعالية الكهربائية للعضلات الماضغة وحول الفموية وقوة العضة ونموذج النّمو الوجهي.

المواد والطرائق: تألفت عينة الدراسة من 77 مريضاً (52 أنثى و 25 ذكراً) تتراوح أعمارهم بين 17 – 28 سنة بمتوسط عمر (21.10 ± 2.03) ذوي إطباق مقبول ولا يعانون من اضطرابات فكية صدغية ولم يتلقوا معالجة تقويمية سابقة. أجري لهم صور سيفالومترية جانبية من أجل تحديد نموذج النّمو حسب مجموع بيورك وقسمت العينة إلى ثلاث مجموعات: المجموعة الأولى: مجموعة النّمو الأفقي 24 مريضاً، المجموعة الثانية: مجموعة النّمو الطبيعي 41 مريضاً، المجموعة الثالثة: مجموعة النّمو العمودي 12 مريضاً. تم قياس قوة العضة والفعالية الكهربائية لكل من العضلات الصدغية والماضغة والمبوقة والدويرية الفموية والذقنية وذات البطنين خلال وضع الراحة والعض الأعظمي المركزي والمضغ على كل من الجانب الأيمن والأيسر والبلع. تم حساب قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأعلى والحد الأدنى لكل متغير. ثم المقارنة بين مجموعات الدراسة باستخدام اختبار T ستودنت للعينات المستقلة كما تم اختبار علاقة الارتباط باستخدام معامل ارتباط بيرسون وذلك عند P=0.05.

النتائج: أظهرت النتائج ارتباطاً طردياً بين فعالية الماضغة والدويرية الفموية ونموذج النّمو الوجهي في حالة الراحة. بينما كان العلاقة بين فعالية كل من الصدغية والماضغة والمبوقة ونموذج النّمو الوجهي عكسية في حالة العض الأعظمي المركزي والفرق نوعياً بين المجموعتين الأولى والثانية. بينما لم يكن هناك فروق نوعية بين مجموعات الدراسة في قوة العضة.

الخلاصة: تقود النتائج السابقة إلى الاستنتاج بأن العضلات الماضغة وحول الفموية يمكن أن تلعب دوراً مهماً في تطور نموذج النّمو الوجهي.

الكلمات المفتاحية: الفعالية العضلية، قوة العض، نموذج النّمو، الماضغة، حول الفموية.

Relationship between: Masticatory and Perioral Muscles Activity, Force Bite and Facial Growth Type

Introduction: Many studies have been conducted to assess the masticatory muscles' activity using electromyography (EMG) exams and bit force (BF) on individuals with different facial growth types. But the results of these studies were different.

Objective: The aim of this study is to evaluate the relationship between EMG of the masticatory and perioral muscles and BF and facial growth type.

Materials & Methods: The **s**ample includes 77 patients (25 males 52 females) aged between 17-28 years (main age21.1 ± 2.03), with acceptable occlusion, with no sign of TMD, and having had no orthodontic treatment before. Lateral cephalogramms had been carried out and the subjects of the sample were divided according to the Sum. of Bjork's Angles into three groups: the 1st group (24 subjects) with horizontal facial growth type, the 2nd group (41 subjects) with normal facial growth type, and the 3rd group (12 subjects) with vertical facial growth. BF and EMG of the temporalis, masseter, buccinators, orbicularis oris, and mentalis has been done for every patient both in the rest position, central maximum clenching, chewing on the right and left side, and swallowing. The medium, SD, minimum and maximum values of every variable were obtained in every group of the facial growth type and compared with the same variable in the other groups by using the independent sample T-test Student at P=0.05 in addition to the Pearson's correlation.

Results: The results revealed a positive correlation between EMG of masseter and orbicularis oris muscles in the rest position and the maximum central clenching and sum. of Bjork's Angles. The correlation between sum Bjork and EMG of temporalis, masseter, and buccinators muscles was negative. The activity of masseter showed significant differences between the 1st and 2nd groups, while the buccinators activity in the rest position was significantly different between the 2nd and 3rd groups. But there were no significant differences between groups in BF values.

Conclusion: The results lead to the conclusion that the masticatory and perioral muscles' activity can play a role in the development of the facial growth type.

Key words: EMG, bite force, growth type, masticatory, Perioral.

المصادر

REFERENCES

A

AHLGREN, J. EMG studies of lip and cheek activity in sucking habits. Swed Dent J, 1995, 19, 95-101.

ALKAN, A., KESKINER, I., ARICI, S. & SATO, S. The effect of periodontal surgery on bite force, occlusal contact area and bite pressure. J Am Dent Assoc, 2006, 137, 978-83; quiz 1028.

B

BABA, K., CLARK, G. T., WATANABE, T. & OHYAMA, T. Bruxism force detection by a piezoelectric film-based recording device in sleeping humans. J Orofac Pain, 2003, 17, 58-64.

BAKKE, M. Bite Force and Occlusion. Semin Orthod, 2006b, 12, 120-126.

BAKKE, M., HOLM, B., JENSEN, B. L., MICHLER, L. & MOLLER, E. Unilateral, isometric bite force in 8-68-year-old women and men related to occlusal factors. Scand J Dent Res, 1990, 98, 149-58.

BONAKDARCHIAN, M., ASKARI, N. & ASKARI, M. Effect of face form on maximal molar bite force with natural dentition. Arch Oral Biol, 2009, 54, 201-4.

BRAUN, S., BANTLEON, H. P., HNAT, W. P., FREUDENTHALER, J. W., MARCOTTE, M. R. & JOHNSON, B. E. A study of bite force, part 1: Relationship to various physical characteristics. Angle Orthod, 1995a, 65, 367-72.

BRAUN, S., BANTLEON, H. P., HNAT, W. P., FREUDENTHALER, J. W., MARCOTTE, M. R. & JOHNSON, B. E. A study of bite force, part 2: Relationship to various cephalometric measurements. Angle Orthod, 1995b, 65, 373-7.

BRAUN, S., HNAT, W. P., FREUDENTHALER, J. W., MARCOTTE, M. R., HONIGLE, K. & JOHNSON, B. E. A study of maximum bite force during growth and development. Angle Orthod, 1996, 66, 261-4.

BRODIE, A. G. mascular factors in the diagnosis and treatment of malocclusions. Angle Orthod, 1953, 23, 7.

C

CALDERON PDOS, S., KOGAWA, E. M., LAURIS, J. R. & CONTI, P. C. The influence of gender and bruxism on the human maximum bite force. J Appl Oral Sci, 2006, 14, 448-53.

CASTELO, P. M., BONJARDIM, L. R., PEREIRA, L. J. & GAVIAO, M. B. Facial dimensions, bite force and masticatory muscle thickness in preschool children with functional posterior crossbite. Braz Oral Res, 2008, 22, 48-54.

CASTROFLORIO, T., BRACCO, P. & FARINA, D. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles. J Oral Rehabil, 2008, 35, 638-45.

CHA, B. K., KIM, C. H. & BAEK, S. H. Skeletal sagittal and vertical facial types and electromyographic activity of the masticatory muscle. Angle Orthod, 2007, 77, 463-70.

CHAN, H. J., WOODS, M. & STELLAC, D. Mandibular muscle morphology in children with different vertical facial patterns: A 3-dimensional computed tomography study. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2008, 133, 10.e1-10.e13.

COSME, D. C., BALDISSEROTTO, S. M., CANABARRO SDE, A. & SHINKAI, R. S. Bruxism and voluntary maximal bite force in young dentate adults. Int J Prosthodont, 2005, 18, 328-32.

CUSTODIO, W., GOMES, S. G., FAOT, F., GARCIA, R. C. & DEL BEL CURY, A. A. Occlusal force, electromyographic activity of masticatory muscles and mandibular flexure of subjects with different facial types. J Appl Oral Sci, 2011, 19, 343-9.

D

DEGUCHI, T. & IWAHARA, K. Electromyographic investigation of chin cup therapy in Class III malocclusion. Angle Orthod, 1998, 68, 419-24.

DUTRA, E. H., MARUO, H. & VIANNA-LARA, M. S. Electromyographic activity evaluation and comparison of the orbicularis oris (lower fascicle) and mentalis muscles in predominantly nose- or mouth-breathing subjects. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2006, 129, 722 e1-9.

E

F

FARELLA, M., IODICE, G., MICHELOTTI, A. & LEONARDI, R. The relationship between vertical craniofacial morphology and the sagittal path of mandibular movements. J Oral Rehabil, 2005a, 32, 857-62.

FARELLA, M., MICHELOTTI, A., CARBONE, G., GALLO, L. M., PALLA, S. & MARTINA, R. Habitual daily masseter activity of subjects with different vertical craniofacial morphology. Eur J Oral Sci, 2005b, 113, 380-5.

FERNANDES, C. P., GLANTZ, P. O., SVENSSON, S. A. & BERGMARK, A. A novel sensor for bite force determinations. Dent Mater, 2003, 19, 118-26.

FERRARIO, V. F., SFORZA, C., SERRAO, G., DELLAVIA, C. & TARTAGLIA, G. M. Single tooth bite forces in healthy young adults. J Oral Rehabil, 2004, 31, 18-22.

FLOYSTRAND, F., KLEVEN, E. & OILO, G. A novel miniature bite force recorder and its clinical application. Acta Odontol Scand, 1982, 40, 209-14.

FONTIJN-TEKAMP, F. A., SLAGTER, A. P., VAN DER BILT, A., VAN, T. H. M. A., WITTER, D. J., KALK, W. & JANSEN, J. A. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. J Dent Res, 2000, 79, 1519-24.

FROHLICH, K., THUER, U. & INGERVALL, B. Pressure from the tongue on the teeth in young adults. Angle Orthod, 1991, 61, 17-24.

G

GIBBS, C. H., MAHAN, P. E., MAUDERLI, A., LUNDEEN, H. C. & WALSH, E. K. Limits of human bite strength. J Prosthet Dent, 1986, 56, 226-9.

GOLDREICH, H., GAZIT, E., LIEBERMAN, M. A. & RUGH, J. D. The effect of pain from orthodontic arch wire adjustment on masseter muscle electromyographic activity. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1994, 106, 365-70.

GRABER, T. "Three M's": muscles, malformation, and malocclusion. Am. J. Orthod., 1963, 49, 418-50.

H

HIDAKA, O., IWASAKI, M., SAITO, M. & MORIMOTO, T. Influence of clenching intensity on bite force balance, occlusal contact area, and average bite pressure. J Dent Res, 1999, 78, 1336-44.

HUANG, C.-N., CHEN, C.-H. & CHUNG, H.-Y. The Review of Applications and Measurements in Facial Electromyography. J. Med. Biol. Eng., 2005, 25, 15 - 20.

I

INGERVALL, B. & MINDER, C. Correlation between maximum bite force and facial morphology in children. Angle Orthod, 1997, 67, 415-22; discussion 423-4.

INGERVALL, B. & THILANDER, B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. J Oral Rehabil., 1974, 1, 131–147.

INGERVALL, B. & THUER, U. Temporal muscle activity during the first year of Class II, division 1 malocclusion treatment with an activator. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1991, 99, 361-8.

INGERVALL, B. Facial morphology and activity of temporal and lip muscles during swallowing and chewing. Angle Orthod, 1976, 46, 372-80.

J

K

KAMPE, T. & HANNERZ, H. Differences in occlusion and some functional variables in adolescents with intact and restored dentitions. A comparative study. Acta Odontol Scand, 1987, 45, 31-9.

KLEINFELDER, J. W. & LUDWIGT, K. Maximal bite force in patients with reduced periodontal tissue support with and without splinting. J Periodontol, 2002, 73, 1184-7.

KOGAWA, E. M., CALDERON, P. S., LAURIS, J. R., ARAUJO, C. R. & CONTI, P. C. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. J Oral Rehabil, 2006, 33, 559-65.

L

LACOUTURE, C. Y., WOODSIDE, D. G., SECTAKOF, P. A. & SESSLE, B. J. The action of three types of functional appliances on the activity of the masticatory muscles. Am J Orthod Dentofac Orthop., 1997, 112, 560 - 572.

LASSILA, V., HOLMLUND, I. & KOIVUMAA, K. K. Bite force and its correlations in different denture types. Acta Odontol Scand, 1985, 43, 127-32.

LAURELL, L. & LUNDGREN, D. Periodontal ligament areas and occlusal forces in dentitions restored with cross-arch bilateral end abutment bridges. J Clin Periodontol, 1985, 12, 850-60.

LI, W., LIN, J. & FU, M. Electromyographic investigation of masticatory muscles in unilateral cleft lip and palate patients with anterior crossbite. Cleft Palate Craniofac J, 1998, 35, 415-8.

LINDAUER, S. J., GAY, T. & RENDELL, J. Effect of jaw opening on masticatory muscle EMG-force characteristics. J Dent Res, 1993, 72, 51-5.

LINDERHOLM, H. & WENNSTROM, A. Isometric bite force and its relation to general muscle forge and body build. Acta Odontol Scand, 1970, 28, 679-89.

LOBBEZOO, F. & LAVIGNE, G. J. Do bruxism and temporomandibular disorders have a cause-and-effect relationship? J Orofac Pain, 1997, 11, 15-23.

M

MACKENNA, B. R. & TURKER, K. S. Jaw separation and maximum incising force. J Prosthet Dent, 1983, 49, 726-30.

MANNS, A., MIRALLES, R. & PALAZZI, C. EMG, bite force, and elongation of the masseter muscle under isometric voluntary contractions and variations of vertical dimension. J Prosthet Dent, 1979, 42, 674-82.

MIYAURA, K., MORITA, M., MATSUKA, Y., YAMASHITA, A. & WATANABE, T. Rehabilitation of biting abilities in patients with different types of dental prostheses. J Oral Rehabil, 2000, 27, 1073-6.

MORITA, M., NISHI, K., KIMURA, T., FUKUSHIMA, M., WATANABE, T., YAMASHITA, F., ZHOU, R., YANG, J. & XU, X. Correlation between periodontal status and biting ability in Chinese adult population. J Oral Rehabil, 2003, 30, 260-4.

MOSS, M. & SALENTIJN, L. The primary role of the functional matrices in facial growth. Am J Orthod Dentofac Orthop., 1969, 55, 566-77.

MOSS, M. The functional matrix hypothesis revisited. Am. J. Orhtod. Dentofac. Orthop., 1997, 112, 8-11.

MOYERS, R. E. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II, division 1 malocclusions; an electromyographic analysis. Am J Orthod, 1949, 35, 837-57, illust.

MUNRO, R. R. Activity of the Digastric Muscle in Swallowing and Chewing. J. Dent Res, 1974, 53, 530 - 537.

N

NGAN, P. W., YIU, C., HAGG, U., WEI, S. H. & BOWLEY, J. Masticatory muscle pain before, during, and after treatment with orthopedic protraction headgear: a pilot study. Angle Orthod, 1997, 67, 433-7.

O

OLTHOFF, L. W., VAN DER GLAS, H. W. & VAN DER BILT, A. Influence of occlusal vertical dimension on the masticatory performance during chewing with maxillary splints. J Oral Rehabil, 2007, 34, 560-5.

ORTUG, G. A new device for measuring mastication force (Gnathodynamometer). Ann Anat, 2002, 184, 393-6.

P

PANCHERZ, H. & ANEHUS-PANCHERZ, M. Muscle activity in class II, division 1 malocclusions treated by bite jumping with the Herbst appliance. An electromyographic study. Am J Orthod, 1980, 78, 321-9.

PEPICELLI, A., WOODS, M. & BRIGGS, CH. The mandibular muscles and their importance in orthodontics: A contemporary review. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2005, 128, 774-80.

PEREIRA, L. J., GAVIAO, M. B., BONJARDIM, L. R., CASTELO, P. M. & VAN DER BILT, A. Muscle thickness, bite force, and craniofacial dimensions in adolescents with signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. Eur J Orthod, 2007a, 29, 72-8.

PEREIRA, L. J., PASTORE, M. G., BONJARDIM, L. R., CASTELO, P. M. & GAVIAO, M. B. Molar bite force and its correlation with signs of temporomandibular dysfunction in mixed and permanent dentition. J Oral Rehabil, 2007b, 34, 759-66.

PEREIRA-CENCI, T., PEREIRA, L. J., CENCI, M. S., BONACHELA, W. C. & DEL BEL CURY, A. A. Maximal bite force and its association with temporomandibular disorders. Braz Dent J, 2007, 18, 65-8.

PIZOLATO, R. A., GAVIAO, M. B., BERRETIN-FELIX, G., SAMPAIO, A. C. & TRINDADE JUNIOR, A. S. Maximal bite force in young adults with temporomandibular disorders and bruxism. Braz Oral Res, 2007, 21, 278-83.

PLUNKETT, G. electromyogrphy in orthodontics. Aust Orthod J, 1986, 9, 335 - 341.

PROFFIT, W. & FIELDS, H. Occlusal forces in normal and long-face children. J Dent Res, 1983, 62, 571-574.

PROFFIT, W., WHITE, R. & D., S. Contemporary treatment of dentofacial deformity. ed, mosby. 2003.

Q

R

RAADSHEER, M. C., KILIARIDIS, S., VAN EIJDEN, T. M., VAN GINKEL, F. C. & PRAHL-ANDERSEN, B. Masseter muscle thickness in growing individuals and its relation to facial morphology. Arch Oral Biol, 1996, 41, 323-32.

ROWLERSON A, R. G., DANIEL Y, ET AL. Fiber-type differences in masseter muscle associated with different facial morphologies. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2005, 127, 37–46.

S

SESSLE, B. J., WOODSIDE, D. G., BOURQUE, P., GURZA, S., POWELL, G., VOUDOURIS, J., METAXAS, A. & ALTUNA, G. Effect of functional appliances on jaw muscle activity. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1990, 98, 222-30.

SHINKAI, R. S., LAZZARI, F. L., CANABARRO, S. A., GOMES, M., GROSSI, M. L., HIRAKATA, L. M. & MOTA, E. G. Maximum occlusal force and medial mandibular flexure in relation to vertical facial pattern: a cross-sectional study. Head Face Med, 2007, 3, 18.

SHINOGAYA, T., BAKKE, M., THOMSEN, C. E., VILMANN, A. & MATSUMOTO, M. Bite force and occlusal load in healthy young subjects--a methodological study. Eur J Prosthodont Restor Dent, 2000, 8, 11-5.

SHINOGAYA, T., BAKKE, M., THOMSEN, C. E., VILMANN, A., SODEYAMA, A. & MATSUMOTO, M. Effects of ethnicity, gender and age on clenching force and load distribution. Clin Oral Investig, 2001, 5, 63-8.

SHRESTHA, B., MOGRA, S. & SHETTY, S. Role of suprahyoid muscles in the growth pattern of mandible. Journal of Nepal Dental Association, 2009, 10, 3-11.

SONNESEN, L., BAKKE, M. & SOLOW, B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. Eur J Orthod, 2001, 23, 741-9.

SOO, N. & MOORE, R. A technique for measurement of intraoral lip pressures with lip bumper therapy. Am J Orthod Dentofac Orthop., 1998 1991 409 - 417.

SPYROPOULOS, M. N., TSOLAKIS, A. I., ALEXANDRIDIS, C., KATSAVRIAS, E. & DONTAS, I. Role of suprahyoid musculature on mandibular morphology and growth orientation in rats. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2002, 122, 392-400.

T

TAKEUCHI, H., IKEDA, T. & CLARK, G. T. A piezoelectric film-based intrasplint detection method for bruxism. J Prosthet Dent, 2001, 86, 195-202.

TAKEUCHI, N. & YAMAMOTO, T. Correlation between periodontal status and biting force in patients with chronic periodontitis during the maintenance phase of therapy. J Clin Periodontol, 2008, 35, 215-20.

TOMIYAMA, N., ICHIDA, T. & YAMAGUCHI, K. Electromyographic activity of lower lip muscles when chewing with the lips in contact and apart. Angle Orthod, 2004, 74, 31-6.

TORTOPIDIS, D., LYONS, M. F. & BAXENDALE, R. H. Acoustic myography, electromyography and bite force in the masseter muscle. J Oral Rehabil, 1998a, 25, 940-5.

TORTOPIDIS, D., LYONS, M. F., BAXENDALE, R. H. & GILMOUR, W. H. The variability of bite force measurement between sessions, in different positions within the dental arch. J Oral Rehabil, 1998b, 25, 681-6.

U

UEDA, H. M., MIYAMOTO, K., SAIFUDDIN, M., ISHIZUKA, Y. & TANNE, K. Masticatory muscle activity in children and adults with different facial types. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2000, 118, 63-8.

UEDA, H., ISHIZUKA, Y., MIYAMOTO, K., MORIMOTO, N. & TANNE, K. Relationship between masticatory muscle activity and vertical craniofacial morphology. Angle Orthod., 1998, 68, 233–238.

V

VAN DER BILT, A., TEKAMP, A., VAN DER GLAS, H. & ABBINK, J. Bite force and electromyograpy during maximum unilateral and bilateral clenching. Eur J Oral Sci, 2008, 116, 217-22.

VAN EIJDEN, T. M., KOOLSTRA, J. H., BRUGMAN, P. & WEIJS, W. A. A feedback method to determine the three-dimensional bite-force capabilities of the human masticatory system. J Dent Res, 1988, 67, 450-4.

VAN SPRONSEN, P.H., WEIJSL, W.A., VAN GINKEL, F.C. & PRAHL-ANDERSEN, B. Jaw Muscle Orientation and Moment Arms of Long-face and Normal Adults. J Dent Res, 1996, 75(6), 1372-1380.

VIANNA-LARA, M. S., CARIA, P. H., TOSELLO DDE, O., LARA, F. & AMORIM, M. M. Electromyographic activity of masseter and temporal muscles with different facial types. Angle Orthod, 2009, 79, 515-20.

W

WALTIMO, A. & KONONEN, M. A novel bite force recorder and maximal isometric bite force values for healthy young adults. Scand J Dent Res, 1993, 101, 171-5.

WALTIMO, A., KEMPPAINEN, P. & KONONEN, M. Maximal contraction force and endurance of human jaw-closing muscles in isometric clenching. Scand J Dent Res, 1993, 101, 416-21.

WICHELHAUS, A., HUFFMEIER, S. & SANDER, F. G. Dynamic functional force measurements on an anterior bite plane during the night. J Orofac Orthop, 2003, 64, 417-25.

WILLIAMS, W. N., LOW, S. B., COOPER, W. R. & CORNELL, C. E. The effect of periodontal bone loss on bite force discrimination. J Periodontol, 1987, 58, 236-9.

WINDERS, R. V. Forces Exerted On The Dentition By The Perioral And Lingual Musculature During Swallowing. Angle. Orthod., 1958, 28, 226-235.

X

Y

YAMAGUCHI, K., MORIMOTO, Y., NANDA, R. S. & TANNE, K. Lower Lip Activity during Clenching in incompetent lips subjects. Virtual Journal of Orthodontics, 1999, 30.

YOUSEFZADEH, F., SHCHERBATYY, V., KING, G. J., HUANG, G. J. & LIU, Z. J. Cephalometric and electromyographic study of patients of East African ethnicity with and without anterior open bite. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2010, 137, 236-46.

Z

ZIVKO-BABIC, J., PANDURIC, J., JEROLIMOV, V., MIOC, M., PIZETA, L. & JAKOVAC, M. Bite force in subjects with complete dentition. Coll Antropol, 2002, 26, 293-302.