

The influence of Reestablishment of Occlusal Vertical Dimension in One step or gradually on aesthetic and functional Aspects in Edentulous

Dr. Mahmoud Mahmoud*
Hiba Ali Mayya**

(Received 26 / 4 / 2023. Accepted 8 / 6 / 2023)

□ ABSTRACT □

Introduction: Treating Edentulous patients constitutes meticulousness by general dentists due to the challenges faced in imitating the previous state of the patient, and among these challenges is the restoration of symmetry and harmony of the face. The crucial factor on which this mechanism is based is in the lower third of the face is the occlusal vertical dimension.

Aim: A study of the resulting changes in the aesthetic appearance of edentulous patients upon the gradual increasing of the vertical dimension in comparison with the direct increasing of the occlusal vertical dimension.

Method: The research sample included 30 patients who were divided into two groups, each group included 15 patients. The gradual increase was performed on the first group and the direct increase on the second group. Optical pictures of the patients in two groups before and after the end of treatment were taken, and later presented to three groups of investigators. The investigators answered a questionnaire on the basic aesthetic points.

Results: The results of the statistical analysis showed the superiority of the Direct increasing technique compared to the Gradual increasing technique in terms of its effect on the aesthetic aspects, especially in terms of the position of the chin and lip.

Conclusions: The direct increasing technique gave better results in terms of aesthetics than the gradual increasing technique.

Keywords: Occlusal vertical Dimension, direct increase, gradual increase, aesthetics aspects

Copyright



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

* Assistant Professor - Department of Removable Prosthodontics - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Lattakia - Syria

** Master Student - Department of Removable Prosthodontics - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Lattakia - Syria. mayyahiba93@gmail.com

تأثير إعادة تأسيس البعد العمودي الإطباقى بمرحلة واحدة أو بالتدرج على النواحي الجمالية عند مرضى الدرد الكامل (دراسة سريرية مقارنة)

د. محمود محمود*

هبة ميا**

(تاريخ الإيداع 26 / 4 / 2023. قبل للنشر في 8 / 6 / 2023)

□ ملخص □

المقدمة: يشكل مرضى الدرد خصوصية في التعامل عند الأطباء الممارسين نظرا للتحديات التي تواجههم لمحاكاة الوضع السابق للمريض، ومن بين هذه التحديات إعادة التماسك والانسجام للوجه والعامل الأهم الذي تقوم عليه هذه الآلية في الثلث السفلي من الوجه هو البعد العمودي الإطباقى (Occlusal Vertical Dimension) الهدف: دراسة التغيرات الحاصلة على المظهر الجمالي عند مرضى الدرد الكامل عند الرفع التدريجي للبعد العمودي ومقارنتها مع الرفع المباشر للبعد العمودي الطرق: تضمنت عينة البحث 30 مريض قسموا لمجموعتين كل مجموعة تضمنت 15 مريض حيث أجري الرفع المرحلي على المجموعة الأولى والرفع المباشر على المجموعة الثانية وأخذت صور ضوئية للمرضى في المجموعتين قبل وبعد نهاية المعالجة وعرض الصور على ثلاث مجموعات من المحكمين للإجابة على استبيان خاص بالنقاط الجمالية الأساسية وترافق ذلك مع تحديد قيم كل من الزاوية الأنفية الشفوية وموضع الشفتين العلوية والسفلية والمسافة بين ذروة الأنف والذقن كمرجعية إضافية للتقييم. النتائج: أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أفضلية تقنية الرفع المباشر بالمقارنة مع تقنية الرفع المرحلي من حيث التأثير على الناحية الجمالية وخاصة من ناحية تموضع كل من الشفة والذقن. الاستنتاجات: أعطت تقنية الرفع المباشر نتائج أفضل من حيث الناحية الجمالية من تقنية الرفع المرحلي

الكلمات المفتاحية: البعد العمودي الإطباقى، الرفع المباشر، الرفع المرحلي، الناحية الجمالية

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



CC BY-NC-SA 04

* أستاذ مساعد - قسم التعويضات المتحركة - كلية طب الأسنان - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

**طالبة ماجستير - قسم تعويضات الاسنان المتحركة - كلية طب الأسنان - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية. mayyahiba93@gmail.com

مقدمة:

لم يعد الاهتمام بالناحية الجمالية مقتصرًا على الفئة الشابة في المجتمعات وإنما تعد هذه الناحية بنفس درجة الأهمية عند المتقدمين بالسن مثلها مثل الناحية الوظيفية التي كانت ولا زالت العامل الأساسي الذي يركز عليه مرضى الدرد عند مراجعة الطبيب للحصول على جهاز متحرك كامل حيث ترجع شيخوخة الوجه عند المرضى عند تقدم العمر إلى تغيرات في الأنسجة الرخوة ناتجة عن ضمور تدريجي للأدمة كنتيجة لتقدم العمر مما يؤدي إلى ترقق وتجعد وترهل بشرة الوجه. وينتج عن هذا ظهور تجاعيد أفقية وعمودية على الجبهة وترهل الحاجبين، بالإضافة لانتفاخ الأجان حول العين حيث يتدلى الجلد في زوايا العينين وتتسطح الخدود مع تقدم العمر. فيما يعود تسطح الخدود وظهور التجاعيدات والطيّات الأنفية الشفوية إلى ترهل الأنسجة الرخوة بمساعدة الجاذبية بالإضافة للتراجع النسبي للفك العلوي.

في المنطقة المحيطة بالفم، وكنتيجة لفقدان الأسنان تتطور الطيات الأنفية الشفوية وتظهر تجاعيد عمودية دقيقة وتبدو الشفاه رقيقة مع فقدان الجزء القرمزي الظاهر كذلك تميل زوايا الفم للتدلي للأسفل بحيث تتلاقى مع طيات ماريونيت ويميل الذقن أيضًا للتدلي وتتشكل التجاعيد الأفقية في العنق. وتظهر عضلات الوجه انخفاضًا ملحوظًا في مساحة المقطع العرضي والكثافة مع تقدم العمر، حيث يظهر المقطع العرضي لعضلات الوجه تناقصًا أكبر من نظيراتها عند مرضى الإنسان ومع ذلك لا يبدو أن انخفاض الكثافة مرتبط بغياب الأسنان. عضلات الفك البشري تخضع أيضًا لتغيرات خاصة بمنطقة تكوين الألياف أثناء الشيخوخة.

يؤدي فقدان العظم السنخي في نهاية المطاف إلى انخفاض البعد العمودي الراجي يؤدي هذا الفقد في ارتفاع الوجه إلى تضاؤل محيط الوجه ويؤدي إلى المظهر النموذجي للسحرة حيث يعتبر لارتفاع الوجه دور كبير في جاذبيته. يحدد البعد العمودي الاطباقي النسب الوجهية عند التشابك الحديبي الأعظمي ويؤثر على أبعاد الوجه عند الراحة.

يؤدي فقدان كتلة العضلات وانضغاطها إلى تقليل الضغط الميكانيكي على البنية العظمية للوجه ويمكن أن يكون أحد العوامل الرئيسية التي تساهم في فقدان الدعم العظمي الفكي العلوي والسفلي. mohindra et al 2022

يؤدي نقص البعد العمودي الاطباقي لتغيرات جمالية عند المرضى بالإضافة لتغيرات فيزيولوجية ومورفولوجية تشمل:

- زيادة أو نقصان نشاط العضلات الماضغة.
- زيادة أو نقصان في الفعالية الماضغة.
- اضطرابات مفصلية.
- تناقص ارتفاع الثلث السفلي للوجه كنتيجة لامتناس الارتفاعات السنخية والدوران الأمامي أو الخلفي للفك السفلي.

- زيادة بروز الفك السفلي. Marin et al, 2015

طرائق البحث ومواده

العينة: تم اختيار 30 مريض من مرضى الدرد الكامل من المراجعين لقسم التعويضات المتحركة في كلية طب الأسنان في جامعة تشرين.

معايير الإدخال:

- مرضى درد كامل صنف ا.
- ارتفاعات سنخية منتظمة مدورة جيدة الدعم (صنف IIIأأأ).

• مدة درد لا تقل عن 3 سنوات.

المواد المستخدمة:

طوابع بلاستيكية جاهزة خاصة بالدرد (صناعة وطنية)، الجينات Hydrogum، جبس سني نمط II، كجة، جبس حجري نمط III، ملوقة، إكريل ذاتي التماثر Italy, BMS، سباتول، إكريل حراري التماثر BMS, Italy، ألواح زجاجية، شمع أحمر BMS, Italy، حنجور.

الأجهزة المستخدمة:

كاميرا رقمية Canon 2000d

طريقة العمل

أولاً: رفع البعد العمودي:

- تسجيل الطبقات الأولية، ثم تسجيل الطبقات النهائية والحصول على الأمثلة النهائية. وعمل الصفائح القاعدية من الإكريل ذاتي التصلب، ثم تم تصميم الارتفاعات الشمعية.



شكل 2 يوضح الأمثلة بعد الصب



شكل 1 يوضح طبعة الحواف



شكل 3 يوضح الارتفاعات الشمعية

أ) تحديد البعد العمودي الإطباقى بمرحلة واحدة وتسجيل العلاقة المركزية:

- تم تحديد البعد العمودي الإطباقى الصحيح وذلك بعد تحديد المسافة الاسترخائية، ثم نقلت العلاقة المسجلة بين الفكين إلى المطبق وعدلت الارتفاعات الشمعية بحيث تحاكي عرض الأسنان الطبيعية بشكل تقريبي بمقدار 3مم في المسافة الأمامية و5مم في منطقة الضواحك و7 مم في منطقة الأرخاء.
- طبخت الارتفاعات الشمعية حسب قيمة البعد العمودي الإطباقى عند المريض مع الصفائح القاعدية وتجريبها في فم المريض لإزالة أي نتوءات مزعجة والتأكد من ثباتها في فم المريض.



شكل 4 يوضح الارتفاعات الشمعية داخل الفم

ب) الرفع المرحلي للبعد العمودي وتسجيل العلاقة المركزية:

- تم تحديد البعد العمودي الإطباقى الصحيح وذلك بعد تحديد المسافة الاسترخائية، ثم نقلت العلاقة المسجلة بين الفكين إلى المطبق وعدلت الارتفاعات الشمعية بحيث تحاكي عرض الأسنان الطبيعية، وذلك بنفس التقنية عند مرضى الرفع المباشر.
- وضع الارتفاع السفلي وتم التحقق من وجود التماس بورق العنق على البعد العمودي الصفرى OVD^0 .
- تم تقسيم القيمة المتبقية على ثلاث مراحل بحيث يكون الرفع الأولي لمدة أسبوعين ثم القيام بالرفع الثاني والثالث بفواصل زمنية محددة.
- تم تحضير صدمات بسماكة القيمة المقسمة في الجانبين في المسافة بين الضواحك والأرخاء وتحضير صفيحة فاكيوم على الارتفاعات الإكربيلية الناتجة ومن ثم تم تجريب الارتفاعات الإكربيلية في فم المريض والتحقق من عدم وجود زوائد وتصحيح الازعاجات عند المرضى سلم الجهاز للمريض لمدة يومين وتحديد موعد للمراجعة.
- في موعد المراجعة تمت إزالة جميع الازعاجات عند المريض واختبار ثبات الصفائح (بفحص العوامل الثلاثة المتمثلة بثبات واستقرار ودعم الصفائح في فم المريض) ثم حددت وضعية المريض بحيث يكون مستوي فرانكفورت موازي للأرض وطلب من المريض القيام بالمضمضة وفتح وإغلاق الفم عدة مرات للتأكد من تحقق وضع الراحة عند المريض.
- ثم تم تسليم الجهاز النهائي للمريض والتحقق من عدم وجود أي ازعاج وبعد يومين تم التحقق من الجهاز عند المريض وخلوه من أية ازعاجات.



شكل 5 يوضح صفيحة الفاكيوم



شكل 6 يوضح الارتفاعات الاكربلية



شكل 7 يوضح الارتفاعات الاكربلية بعد الإضافة

ثانياً تقنية تقييم الناحية الجمالية:

- أخذت صور للمرضى قبل إجراء أي تدخال بحيث يكون المريض بوضعية الجلوس والظهر منتصب والرأس موازي للأرض والنظر نحو الأفق بوضعيتين الأولى جبهية والثانية جانبية وتم أخذ صورة ثالثة بزاوية 45 درجة (للتحقق).
- أخذت المجموعة الثانية من الصور بعد نهاية مدة الرفع وتسليم الأجهزة بوضعيتين الجبهية والجانبية.
- تم تنسيق الصور ضمن مجموعات بحيث شملت كل مجموعة أربع صور للمريض بالوضعية الجبهية قبل وبعد الرفع وبالوضعية الجانبية قبل وبعد الرفع ورقمت الصور بالأرقام من 1-4 بحيث يدل رقم 1 على وضعية المريض الجبهية بعد الرفع و 2 على وضعية المريض الجبهية قبل الرفع 3 وضعية المريض الجانبية بعد الرفع 4 وضعية المريض الجانبية قبل الرفع.
- صنفت مجموعات الصور ضمن مجموعتين حيث رمزت المجموعة الأولى برمز خاص A تدل على مجموعة الرفع المباشر والمجموعة الثانية برمز خاص B مجموعة الرفع المرحلي.
- تم تحضير استبيان يتضمن مجموعة من الأسئلة لتقييم الناحية الجمالية من خلال تطبيق المسوح Qualtrics for surveys حيث تم إدخال البيانات المطلوبة إلى التطبيق والحصول على استبيان يتسم بالموضوعية وبعيد عن الانحياز في تقييم الأسئلة وتم تحديد الإجابة على الأسئلة بنعم أو لا وتحديد الأفضل في حال الإجابة بنعم من حيث تأثير الرفع من عدمه وتأثير تقنية الرفع على الناحية الجمالية.
- تضمن الاستبيان تقييم الزاوية الأنفية الشفوية والتجعيدات حول الفم وموضع الذقن وموضع الشفة بالاتجاهين الجبهي والجانبية.
- تم عرض مجموعات الصور على ثلاث مجموعات من المحكمين (المجموعة الأولى أطباء اخصائيين، المجموعة الثانية أطباء عامين، المجموعة الثالثة دون مرحلة التخرج) كل مجموعة مؤلفة من عشرة محكمين من قبل طبيب آخر غير الباحث غير مدرك لكل مجموعة صورية لأي مجموعة تعود وتم تقييم المجموعات الصورية من قبل

المحكمين وتسجيل القيم من قبل المقيم ضمن جدول خاص بوضع إشارة √ في الفراغ الموافق لنظرة المحكم وتقييم الأفضل من حيث تأثير الرفع على النسج الرخوة عند المرضى والأفضلية بين الطريقتين.

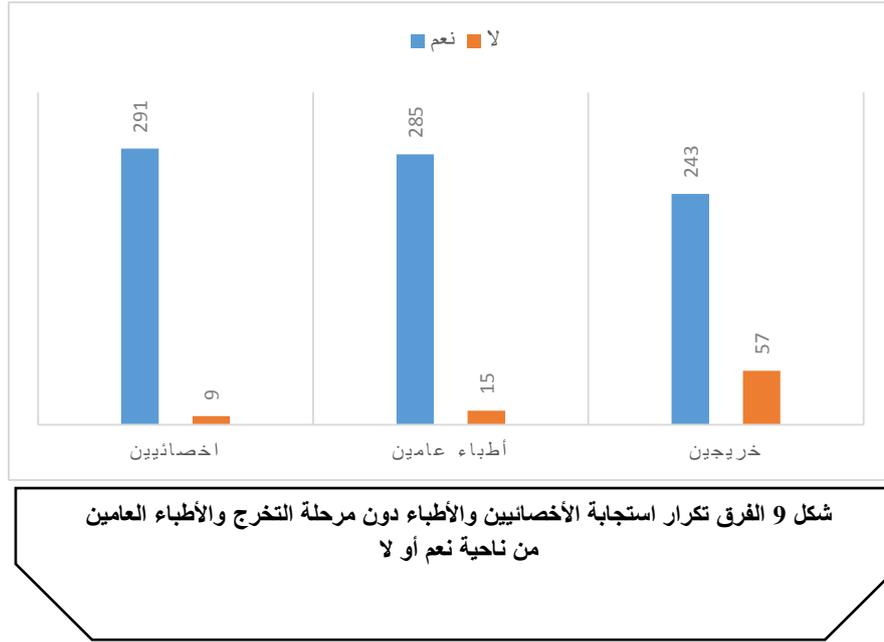
جدول 1 يوضح استبيان الناحية الجمالية			
الأفضل AIB	لا	نعم 4-1	
			هل هناك اختلاف بالناحية الجمالية بين الصورتين
			هل هناك اختلاف في مظهر الوجه جانبيا
			هل هناك اختلاف في مظهر الوجه جبهيا
			هل هناك اختلاف في توضع الشفة
			هل هناك فروق نظرية في الزاوية الأنفية الشفوية
			هل هناك تحسن في بروز الشفة
			هل هناك تحسن في الطيات المحيطة بالفم
			هل هناك تحسن في موضع الذقن

1- النتائج

- تم استجواب مجموعات المحكمين المؤلفة من 30 محكم باستبيان مؤلف من 8 أسئلة عن النواحي الجمالية الوجهية المتعلقة برفع البعد العمودي أو التي يمكن أن يؤثر عليها رفع البعد العمودي. قام بإجراء الاستبيان محكم محايد لتحقيق التعمية وتلافيا لأي انحياز عند عرض الصور على مجموعات المحكمين. كانت الاستبيانات مختصرة قدر الإمكان لضمان أفضل وأدق استجابة من قبل المحكمين.



شكل 8 يوضح أحد المرضى قبل وبعد رفع البعد العمودي

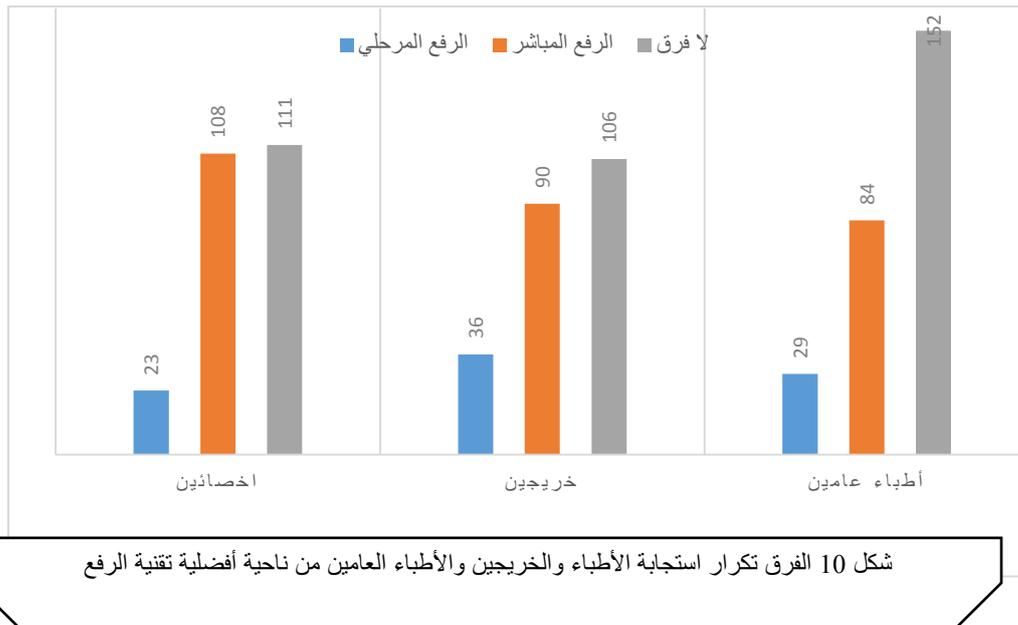


أولاً: فيما يخص تأثير رفع البعد العمودي من عدمه على الناحية الجمالية: فيما يخص استجابة مجموعات المحكمين، يوضح الشكل 9 نسبة الاستجابة: أجمع المحكمون على وجود اختلاف في الناحية الجمالية عند إجراء رفع البعد العمودي الاطباقي، وذلك حسب النسب التالية:

97% من الاخصائيين، 95% من الأطباء العاميين، 81% من الأطباء دون مرحلة التخرج.

ثانياً: فيما يخص أفضلية تقنية الرفع:

يوضح الشكل 10 استجابة مجموعات المحكمين لتأثير التقنية:



تم إجراء اختبارات لا معلمية لتحديد وجود فروق احصائية من ناحية أفضلية الرفع، وكانت النتائج على الشكل التالي:

(أ) **لمجموعة الخريجين:**

تم تطبيق اختبار Wilcoxon، وتم استخدام معادلة (الرفع المرحلي - الرفع المباشر)، وكانت الإشارات الموجبة هي للرفع المرحلي، والإشارات السالبة للرفع المباشر. أظهرت النتائج أنه هناك فرق احصائي بين الرفع المباشر والمرحلي، وكان التفوق لصالح المباشر. ويوضح الجدول 2 نتائج اختبار Wilcoxon للعينات المرتبطة:

جدول 2 يوضح نتائج اختبار Wilcoxon بما يخص تحديد تقنية الرفع الأفضل	
0.000	Sig.
0	الرتب الموجبة
35	الرتب السالبة

(ب) **لمجموعة الاخصائيين:**

تم تطبيق اختبار Wilcoxon، وتم استخدام معادلة (الرفع المرحلي - الرفع المباشر)، وكانت الإشارات الموجبة هي للرفع المرحلي، والإشارات السالبة للرفع المباشر. أظهرت النتائج أنه هناك فرق احصائي بين الرفع المباشر والمرحلي، وكان التفوق لصالح المباشر. ويوضح الجدول 3 نتائج اختبار Wilcoxon للعينات المرتبطة:

جدول 3 يوضح نتائج اختبار Wilcoxon بما يخص تحديد تقنية الرفع الأفضل	
0.000	Sig.
0	الرتب الموجبة
23	الرتب السالبة

(ت) **لمجموعة الأطباء العاميين:**

تم تطبيق اختبار Wilcoxon، وتم استخدام معادلة (الرفع المرحلي - الرفع المباشر)، وكانت الإشارات الموجبة هي للرفع المرحلي، والإشارات السالبة للرفع المباشر. أظهرت النتائج أنه هناك فرق احصائي بين الرفع المباشر والمرحلي، وكان التفوق لصالح المباشر. ويوضح الجدول 4 نتائج اختبار Wilcoxon للعينات المرتبطة:

جدول 4 يوضح نتائج اختبار Wilcoxon بما يخص تحديد تقنية الرفع الأفضل	
0.000	Sig.
0	الرتب الموجبة
23	الرتب السالبة

ويوضح الجدول 4 اختبار Kruskal Wallis لتحديد الفرق من ناحية تحديد الأفضل على المعايير الجمالية:

جدول 5 يوضح نتائج اختبار Kruskal Wallis test لاستجابة المجموعات الثلاثة من ناحية تحديد الأفضل			
العبارة	المقارنة الزوجية	Sig.	النتيجة
هل هناك اختلاف في مظهر الوجه جانبياً	أخصائيين - عامين	1.000	غير دال إحصائياً
	أخصائيين - تخرج	0.001	دال إحصائياً
	عامين تخرج	0.011	دال إحصائياً
هل هناك اختلاف في مظهر الوجه جبهياً	أخصائيين - عامين	0.622	غير دال إحصائياً
	أخصائيين - تخرج		غير دال إحصائياً
	عامين تخرج		غير دال إحصائياً
هل هناك اختلاف في توضع الشفة	أخصائيين - عامين	0.131	غير دال إحصائياً
	أخصائيين - تخرج		غير دال إحصائياً
	عامين تخرج		غير دال إحصائياً
هل هناك فروق نظرية في الزاوية الأنفية الشفوية	أخصائيين - عامين	1.000	غير دال إحصائياً
	أخصائيين - تخرج	0.000	دال إحصائياً
	عامين تخرج	0.001	دال إحصائياً
هل هناك تحسن في بروز الشفة	أخصائيين - عامين	0.048	دال إحصائياً
	أخصائيين - تخرج	0.000	دال إحصائياً
	عامين تخرج	0.192	غير دال إحصائياً
هل هناك تحسن في موضع الذقن	أخصائيين - عامين	0.094	غير دال إحصائياً
	أخصائيين - تخرج		غير دال إحصائياً
	عامين تخرج		دال إحصائياً
هل هناك تحسن في الطيات المحيطة بالفم	أخصائيين - عامين	1.000	غير دال إحصائياً
	أخصائيين - تخرج	0.004	دال إحصائياً
	عامين تخرج	0.040	دال إحصائياً

المناقشة

اعتبرت القيم الأذق عند مجموعة الاخصائيين التي اعتبرت كمجموعة شاهدة كون الاخصائي مدرب لتقييم النواحي الجمالية بشكل أدق من الطبيب العام والطبيب دون مرحلة التخرج. وفي سياق هذه الدراسة كانت هناك مجموعة من العوائق أولها أن العينة غير متصالبة بالتالي كان التقييم وصفي غير مضبوط تابع لرأي المحكمين والعامل الثاني هو عامل الزمن حيث تم التقاط الصور بعد الرفع مباشرة بالتالي لم يتسنى للعضلات الوقت الكافي للتكيف والتوضع بشكلها الطبيعي

بما يخص الإجابة بنعم أو لا، كان اجماع المحكمون الثلاثة على أن هناك اختلاف بالناحية الجمالية من ناحية رفع البعد أو عدمه، كان بسبب ملاحظة الثلاث مجموعات لتأثير الرفع على الثلث السفلي للوجه. بما يخص أفضلية تقنية الرفع، كان هناك فروق احصائية بين اختيار تقنية الرفع المرهلي وتقنية الرفع المباشر، وتعود تلك الفروق الهامة لاختلاف حجم المقارنة ضمن الاختبار الاحصائي، إذ يلاحظ أن عدد الإجابات بما يخص الرفع المباشر كان أكبر بشكل ملحوظ من المرهلي. أما بما يخص طبيعة الإجابة، يمكن تبرير ذلك أن الرفع المباشر أدى لكون متوسط المسافة بين ذروة الأنف وذروة الذقن بالقيمة الموجبة، أما متوسط المسافة بالرفع المرهلي كان بالقيمة السالبة. بما يخص اختلاف الاستجابة بما يخص المعايير الجمالية، يمكن ملاحظة ان الاختلاف كان واضح بشكل أكبر بالمقارنة مع مجموعة الأطباء دون مرحلة التخرج، وقد يعود ذلك لضعف الخبرة عند تلك المجموعة.

الاستنتاجات والتوصيات:

ضمن حدود هذه الدراسة يمكن أن نستنتج الآتي:

- 1- أجمع المحكمين على الفرق الواضح في الناحية الجمالية عند إجراء رفع البعد العمودي الإطباق من عدمه حيث يحسن رفع البعد العمودي الإطباق لناحية الجمالية عند مرضى الدرد الكامل.
- 2- أجمع المحكمين على أفضلية تقنية الرفع المباشر بالمقارنة مع تقنية الرفع المرهلي من ناحية التأثير على الناحية الجمالية، ومن ناحية وجود اختلاف في مظهر الوجه جانبياً، وتوضع الشفة، وتوضع الذقن.
- 3- اختلف مجموعة الأطباء العاميين مع الاخصائيين بما يخص تحسن بروز الشفة فقط.
- 4- اختلف الأطباء العاميين مع الأطباء دون مرحلة التخرج بما يخص مظهر الوجه جانبياً، والزاوية الأنفية الشفوية، وتحسن الطيات المحيطة بالفم.
- 5- اختلف الاخصائيين مع الأطباء دون مرحلة التخرج بما يخص الطيات المحيطة بالفم، وبروز الشفة، والزاوية الأنفية الشفوية، واختلاف مظهر الوجه جانبياً.

Reference

- Abduo J: Safety of increasing vertical dimension of occlusion: a systematic review. Quintessence Int 2012;43:369-3802
- Bakke M, Holm B, Jensen BL, 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;98:149-158
- Bonakdarchian M, Askari N, Askari M. Effect of face form on maximal molar bite force with natural dentition. Arch Oral Biol 2009;54:201-204.
- Cosme DC, Baldisserotto SM, Canabarro Sde A, Shinkai RS. Bruxism and voluntary maximal bite force in young dentate adults. Int J Prosthodont 2005;18:328-332
- Johanson F B, Sinclair D A, Guarente L. Molecular Biology of Ageing. Cell 1999;96:291-302
- Kampe T, Haraldson T, Hannerz H, Carlsson GE. Occlusal perception and bite force in young subjects with and without dental fillings. Acta Odontol Scand 1987;45:101-107

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;27:1073-1076

Mohindra N K A preliminary report on the determination of the vertical dimension of occlusion using the principle of the mandibular position in swallowing. *Br Dent J* 1996, 180: 344-348

Pereira-Cenci T, Pereira LJ, Cenci MS, Bonachela WC, Del Bel Cury AA. Maximal bite force and its association with temporomandibular disorders. *Braz Dent J* 2007;18:65-68.

von der Gracht I, Derks A, Haselhuhn K, Wolfart S. EMG correlations of edentulous patients with implant overdentures and fixed dental prostheses compared to conventional complete dentures and dentates: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2017;28(07):765–773

Watanabe A, Shiga H, Kobayashi Y. Occlusal contacting condition and masticatory function of 2 types of pattern that differ in the closing path of the mandibular incisal point during chewing. *J Prosthodont Res* 2011;55(04):243–247

Zhao K, Mai QQ, Wang XD, Yang W, Zhao L. Occlusal designs on masticatory ability and patient satisfaction with complete denture: a systematic review. *J Dent* 2013;41(11):1036–1042

Żmudzki J, Chladek G, Kasperski J. Biomechanical factors related to occlusal load transfer in removable complete dentures. *Biomech Model Mechanobiol* 2015;14(04):679–691