УДК: 616.31-007.24-089.843

Мельник В.С.¹, Рівіс О.Ю.¹, Горзов Л.Ф.¹, Рівіс М.В.¹, Бунь Ю.М.²**ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ МІЖОКЛЮЗІЙНИХ СПІВВІДНОШЕНЬ
У ПРОЦЕСІ МЕЗІАЛІЗАЦІЇ МОЛЯРІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ
З ВИКОРИСТАННЯМ АПАРАТА T-SCAN**¹ ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна² Львівський медичний інститут, Львів, Україна

Робота є фрагментом комплексної теми науково-дослідної роботи кафедри дитячої стоматології стоматологічного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет» «Профілактика, діагностика, лікування основних стоматологічних захворювань у дітей Закарпаття» (номер державної реєстрації 0116U003555).

Актуальність

Використання оклюзійного аналізу – визначальний фактор для оцінки якості ортодонтичної реабілітації пацієнта [1]. Первинною метою будь-якого ортодонтичного лікування є вирівнювання зубних рядів, досягнення співвідношення за першим класом Енгля між іклами й молярами [2;3], а також нейромускулярної рівноваги всієї стоматогнатичної системи [4].

Численні дослідження показують, що звичайними методами діагностики неможливо визначити просторовий розподіл міжоклюзійних сил [5], тоді як цифровий аналіз оклюзії, зокрема T-scan, дозволяє отримати повну інформацію про розподіл оклюзійного навантаження в межах зубних рядів [6].

Ефективність використання апарата T-scan широко висвітлено в дослідженнях останніх років. Зокрема Bozhkova T. P. проводила вимірювання й оцінку оклюзійних сил протягом артикуляційних рухів нижньої щелепи в пацієнтів з ортогнатичним прикусом. За результатами дослідження було зроблено висновок про точність визначення й оцінки часу змикання й оклюзійних контактів за допомогою системи T-scan III [7]. Ці дані були підтверджені також у дослідженнях Дрогомирецької М. С. [8].

Згідно з результатами дослідження, проведеного Trpevska V. et al., апарат T-Scan III є зручним і точним інструментом для визначення розподілу оклюзійних контактів, у тому числі й після ортодонтичного лікування [9].

За результатами дослідження Qadeer S. et al. було виявлено статистично достовірну відмінність між часом дизоклюзії ортодонтично пролікованих пацієнтів (2,69 с) і нелікованих – 1,36 с. Наявність іклового ведення була відповідно у 24% лікованих пацієнтів і в 60% нелікованих [10].

Отже, літературні дані продемонстрували ефективність використання апарата T-Scan III для діагностики й корекції оклюзійних контактів після ортодонтичного лікування. Проте відсутні дані літератури про зміну розподілу міжоклюзійних сил у процесі мезіалізації молярів на нижній щелепі, коли відбувається переміщення другого моляра на

місце першого, зокрема у випадках використання мініімплантатів як скелетної опори для переміщення зубів. Оскільки одонтогліфіка оклюзійної поверхні першого й другого молярів відрізняється, важливою стає кількісна й якісна оцінка міжоклюзійних співвідношень, що встановлюються внаслідок такого лікування [11; 12].

Мета дослідження – провести цифровий аналіз розподілу відносного силового оклюзійного навантаження в ділянці других постійних молярів нижньої щелепи до й після їх мезіалізації.

Матеріали і методи дослідження

Для проведення ортодонтичного лікування нами було відібрано 62 особи із зубощелепними аномаліями I, II і III класу Енгля, які мали дефекти бічної ділянки зубного ряду на нижній щелепі (відсутність першого постійного моляра з одного чи обох боків нижньої щелепи), за наявності другого й третього молярів із правильною анатомічною формою коронкової частини зуба, яким проводили ортодонтичне лікування основної патології й мезіалізацію бічної групи зубів із метою заміщення дефекту зубного ряду.

З метою оцінки розподілу міжоклюзійного силового навантаження в процесі мезіалізації молярів на нижній щелепі було сформовано дві клінічні групи дослідження. До першої групи входило 32 особи (18 жінок / 56,25% і 14 чоловіків / 43,75%) віком 18–25 років, ортодонтичне лікування в яких проводили з використанням брекет-системи й мініімплантатів. До другої групи було включено 30 осіб (19 жінок / 63,33% і 11 чоловіків / 36,67%), ортодонтичне лікування проводили з використанням брекет-системи без додаткової внутрішньокісткової опори на мініімплантати. Статистичної різниці між параметрами гендерного й вікового розподілу двох груп дослідження не спостерігалось, що дозволяє зробити висновок, що за цими критеріями досліджувані групи значимо не відрізнялися.

Розподіл відносного оклюзійного навантаження аналізували з використанням комп'ютерної системи для клінічної діагностики T-scan до й після ортодонтичного лікування (рис. 1).

Рис. 1. Методика діагностики оклюзійних співвідношень апаратом T-scan III

За допомогою апарата T-scan досліджували розподіл відносного силового оклюзійного навантаження в ділянці других постійних молярів нижньої щелепи до й після ортодонтичного втручання. Після завершення лікування використовували апарат T-scan для оклюзійної корекції супраконтактів методом пришліфовування з метою досягнення рівномірного розподілу жувального навантаження в межах зубних рядів.

Результати дослідження та їх обговорення

Використання апарата T-scan є точним та інформативним інструментом для аналізу розподілу функціонального оклюзійного силового наванта-

ження в межах зубних рядів [13]. У процесі аналізу параметрів жувального навантаження в ділянці других постійних молярів на нижній щелепі до ортодонтичного лікування було виявлено підвищення цього показника майже у всіх пацієнтів обох груп дослідження. Зокрема в першій групі в 4 (12,5%) осіб максимальне відносне оклюзійне силове навантаження в ділянці других постійних молярів на нижній щелепі коливалось у межах 10–20%, що є діапазоном норми [14]; у 15 (46,9%) випадках цей показник становив 20–30%, у 10 (31,2%) пацієнтів – 30–40%, а в 3 (9,4%) перевищував 40% (рис. 2).

Рис. 2. Розподіл відносного силового оклюзійного навантаження в ділянці другого постійного моляра в I і II групах до ортодонтичного лікування

У II групі параметри відносного силового оклюзійного навантаження в ділянці другого постійного моляра на нижній щелепі розподілилися таким чи-

ном: у 5 (16,7%) осіб – у діапазоні 10–20%, у 13 (43,3%) осіб – 20–30%, у 10 (33,3%) пацієнтів – 30–40% та у 2 (6,7%) пацієнтів – більше 40% (рис. 3).

Рис. 3. Результати реєстрації відносного силового навантаження в пацієнта II групи дослідження до ортодонтичного лікування

Одно- або двостороння втрата першого постійного моляра спричиняє перерозподіл оклюзійного навантаження на інші зуби. Оскільки треті моляри в більшості пацієнтів не знаходилися в оклюзійному контакті з зубами-антагоністами, основне жувальне навантаження перерозподілялося саме на другі моляри. У процесі ортодонтичного лікування відбувається мезіальне переміщення других молярів нижньої щелепи, установлення їх на місце перших молярів, закриття дефекту зубного ряду, установлення третього моляра в зубний ряд і введення його в контакт із зубами-антагоністами. Відбуваються зміна функціональних оклюзійних схем і перерозподіл жувального навантаження.

Після проведеного лікування спостерігалася нормалізація відносного оклюзійного силового навантаження в ділянці других постійних молярів на нижній щелепі в більшості пацієнтів обох груп до-

слідження. Зокрема в першій групі у 21 (65,6%) особи параметри оклюзійного навантаження знаходилися в межах 10–20%, в 11 (34,4%) осіб становили 20–30%. У другій групі дослідження в 17 (56,7) пацієнтів спостерігали параметри оклюзійного навантаження на другий мольяр нижньої щелепи в діапазоні 10–20%, у 12 (40%) осіб – 20–30% та в одного (3,3%) пацієнта – 30–40% (рис. 4).

На підставі отриманих даних можна зробити висновок про нормалізацію розподілу оклюзійного навантаження внаслідок мезіального переміщення молярів із використанням у ролі додаткової опори ортодонтичного мінімпланта, про що свідчать нижчі показники максимумів жувального навантаження в ділянці других молярів після відповідної ортодонтичної корекції в першій групі дослідження (рис. 5).

Рис. 4. Розподіл відносного силового оклюзійного навантаження в ділянці другого постійного моляра в I і II групах після ортодонтичного лікування

Рис. 5. Результати реєстрації відносного силового навантаження в пацієнта I групи дослідження після ортодонтичного лікування

Крім того, переміщення молярів передбачає зміну звичних оклюзійних співвідношень, пов'язаних із фактором неідентичності за формою й розміром першого й другого молярів.

У той же час змінюються оклюзійні контакти на всіх інших зубах у зв'язку з їх вирівнюванням ортодонтичною апаратурою й появою нових точок контакту, які не взаємодіяли до початку лікування.

Так, отримані дані й першої, і другої груп дослідження свідчать про необхідність проведення додаткових процедур пришліфовування для досягнення відповідної оклюзійної нормалізації, об'єм яких у кожній клінічній ситуації визначається індивідуально.

Для досягнення прогнозованого довготривало-

го ефективного результату ортодонтичного втручання рекомендовано проводити ретенцію диспозиційованих зубних одиниць, що не тільки дозволить виключити ризик підвищення показників їхньої функціональної рухомості чи прогресуючої зміни мезіодистального нахилу вже після проведеної процедури мезіалізації, а й забезпечить формування відповідної системи рівномірного розподілу жувального навантаження на структуру кісткової тканини з подальшим рівномірним перебігом у ній процесів адаптаційного її ремоделювання як фізіологічної реакції на проведення процедури оклюзійної корекції з формування відповідних артикуляційних схем.

Висновки

За результатами аналізу розподілу відносного оклюзійного навантаження в ділянці других постійних молярів на нижній щелепі за допомогою апарата T-scan після ортодонтчного лікування виявлено нормалізацію цього показника в більшості пацієнтів обох груп дослідження. Зокрема в першій групі у 21(65,6%) особи параметри відносного оклюзійного навантаження знаходилися в межах 10–20%, а в 11(34,4%) осіб становили 20–30%. У другій групі дослідження в 17 (56,7%) пацієнтів були в діапазоні 10–20%, у 12 (40%) осіб – 20–30% та в одного (3,3%) пацієнта – 30–40%. Отримані дані й першої, і другої груп дослідження свідчать про необхідність проведення процедур пришліфовування після ортодонтчного втручання для досягнення відповідної оклюзійної нормалізації, об'єм яких у кожній клінічній ситуації визначається індивідуально під контролем апарата T-scan.

Список літератури

1. Потапчук А.М., Мельник В.С., Рівіс О.Ю., Горзов Л.Ф. Оцінка ангуляції молярів нижньої щелепи в процесі їх мезіалізації з використанням скелетної опори на мінімпланти. Новини стоматології. 2018.3(96):47-50.
2. Andrews L. The six keys to normal occlusion. American Journal of Orthodontics. 1972.62(3):296–309.
3. Angle E. Classification of malocclusion. Dental Cosmos. 1899.41:248–264.
4. Andrews L. The six elements of orofacial harmony. Andrews J. 2000. 1:13–22.
5. Majithia I., Arora V., Anil Kumar S. [et al.] Comparison of articulating paper markings and T Scan III recordings to evaluate occlusal force in normal and rehabilitated maxillofacial trauma patients. Med. J. Armed Forces India. 2015. 71: 382-388. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26843754>
6. Qadeer S., Kerstein R., Kim R. [et al.] Relationship between articulation paper mark size and percentage of force measured with computerized occlusal analysis. J Adv Prosthodont. 2012. 4(1): 7–12. doi: 10.4047/jap.2012.4.1.7.
7. Bozhkova T.P. The T-SCAN System in Evaluating Occlusal Contacts. Folia Medica. 2016.58:122-130. doi: 10.1515/folmed-2016-0015.
8. Дрогомирецька М.С., Гергель І.М., Єзерська О.О. Використання апарату T-scan III у ортодонції. Вісник стоматології. 2013.1:180-181.
9. Trpevska V., Kovacevska G., Benedeti A. [et al.] T-Scan III System Diagnostic Tool for Digital Occlusal Analysis in Orthodontics – a Modern Approach. Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki). 2014. 35: 155-160.
10. Qadeer S., Abbas A., Sarinnaphakorn L. Comparison of excursive occlusal force parameters in post-orthodontic and non-orthodontic subjects using T-Scan® III. Cranio. 2016. 23: 1-8. doi: 10.1080/08869634.2016.1259785.
11. Костенко Є.Я., Рівіс О.Ю., Брехлічук П.П. [та ін.]. Математичне обґрунтування позиції брекету в ділянці мінімплантату з метою ортодонтчного корпусного переміщення зубів. Клінічна стоматологія. 2015. 3-4:67-70.
12. Потапчук А.М., Рівіс О.Ю. Застосування скелетної опори на мінімпланти при лікуванні зубощелепних аномалій (огляд літератури). Вісник стоматології. 2013. 3(84):100-102.
13. Koos B., Godt A., Schille C. [et al.] Precision of an instrumentation-based method of analyzing occlusion and its resulting distribution of forces in the dental arch. Journal of Orofacial Orthopedics. 2010. 71(6):403-410. doi: 10.1007/s00056-010-1023-7.
14. Ma F., Hu X., Li J. [et al.] Normal occlusion study: using T-Scan III occlusal analysis system. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2013. 48(6):363-367.

References

1. Potapchuk A.M., Melnyk V.S., Ravis O.Yu., Horzov L.F. Ocinka angulyaciyi molyariv nyzhnoyi shhelepy v procesi yix mezializaciyi z vykorystanniam skeletnoyi opory na minimplantaty. Novyny stomatologiyi. 2018.3(96):47-50. (Ukrainian)
2. Andrews L. The six keys to normal occlusion. American Journal of Orthodontics. 1972.62(3):296–309.
3. Angle E. Classification of malocclusion. Dental Cosmos. 1899.41:248–264.
4. Andrews L. The six elements of orofacial harmony. Andrews J. 2000. 1:13–22.
5. Majithia I., Arora V., Anil Kumar S. [et al.] Comparison of articulating paper markings and T Scan III recordings to evaluate occlusal force in normal and rehabilitated maxillofacial trauma patients. Med. J. Armed Forces India. 2015. 71: 382-388.
6. Qadeer S., Kerstein R., Kim R. [et al.] Relationship between articulation paper mark size and percentage of force measured with computerized occlusal analysis. J Adv Prosthodont. 2012. 4(1): 7–12. doi: 10.4047/jap.2012.4.1.7.
7. Bozhkova T.P. The T-SCAN System in Evaluating Occlusal Contacts. Folia Medica. 2016.58:122-130. doi: 10.1515/folmed-2016-0015.
8. Drogomyreczka M.S., Gergel' I.M., Yezers'ka O.O. Vykorystannya aparatu T-scan III u ortodontiyi. Visnyk stomatologiyi. 2013.1:180-181. (Ukrainian)
9. Trpevska V., Kovacevska G., Benedeti A. [et al.] T-Scan III System Diagnostic Tool for Digital Occlusal Analysis in Orthodontics – a Modern Approach. Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki). 2014. 35: 155-160.
10. Qadeer S., Abbas A., Sarinnaphakorn L. Comparison of excursive occlusal force parameters in post-orthodontic and non-orthodontic subjects using T-Scan® III. Cranio. 2016. 23: 1-8. doi: 10.1080/08869634.2016.1259785.
11. Kostenko Ye.Ya., Ravis O.Yu., Brelichuk P.P. [ta in.]. Matematy'chne obg'runtuvannya pozy'ciyi breketu v dilyanci miniimplantatu z metoyu ortodony'chnogo korpusnogo peremishhennya zubiv. Klinichna stomatologiya. 2015. 3-4:67-70. <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/kl-stomat/article/download/6303/5776/> (Ukrainian)
12. Potapchuk A.M., Ravis O.Yu. Zastosuvannya skeletnoyi opory` na minimplantaty` pry` likuvanni zuboshhelepny`x anomalij (oglyad literatury`) Visnyk stomatologiyi.2013. 3(84):100-102. (Ukrainian)
13. Koos B.,_Godt A., Schille C. [et al.] Precision of an instrumentation-based method of analyzing occlusion and its resulting distribution of forces in the dental arch. Journal of Orofacial Orthopedics.2010. 71(6):403-410. doi: 10.1007/s00056-010-1023-7.
14. Ma F., Hu X., Li J. [et al.]Normal occlusion study: using T-Scan III occlusal analysis system. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2013. 48(6):363-367.

Стаття надійшла: 07.03.2020 року

Резюме

Проаналізовано дані цифрового аналізу оклюзії пацієнтів, яким проводили мезіалізацію молярів на нижній щелепі, з використанням апарата T-scan. З цієї метою було відібрано 62 особи і сформовано дві клінічні групи дослідження. У процесі аналізу параметрів жувального навантаження в ділянці других постійних молярів на нижній щелепі до ортодонтичного лікування було виявлено підвищення цього показника майже в усіх пацієнтів обох груп дослідження. Після проведеного лікування спостерігалася нормалізація відносного оклюзійного силового навантаження в ділянці других постійних молярів на нижній щелепі в більшості пацієнтів обох груп дослідження. Зокрема в першій групі у 21 (65,6%) особи параметри оклюзійного навантаження знаходилися в межах 10–20%, в 11 (34,4%) осіб становили 20–30%. У другій групі дослідження в 17 (56,7) пацієнтів спостерігали параметри оклюзійного навантаження на другий моляр нижньої щелепи в діапазоні 10–20%, у 12 (40%) осіб – 20–30% та в одного (3,3%) пацієнта – 30–40%. Таким чином, унаслідок проведення мезіалізації молярів на нижній щелепі вдається досягти нормалізації розподілу відносного оклюзійного навантаження в межах зубних рядів.

Ключові слова: оклюзія, аналіз, мезіалізація, T-scan.

Резюме

Проанализированы данные цифрового анализа окклюзии пациентов, которым проводили мезиализацию моляров на нижней челюсти с использованием аппарата T-scan. С этой целью были отобраны 62 человека и сформированы две клинические группы исследования. В ходе анализа параметров жевательной нагрузки в области вторых постоянных моляров на нижней челюсти до ортодонтического лечения было выявлено повышение этого показателя почти у всех пациентов обеих групп исследования. После проведенного лечения наблюдалась нормализация относительной окклюзионной силовой нагрузки в области вторых постоянных моляров на нижней челюсти у большинства пациентов обеих групп исследования. В частности, в первой группе в 21 (65,6%) человека параметры окклюзионной нагрузки находились в пределах 10–20%, в 11 (34,4%) человек составляли 20–30%. Во второй группе исследования в 17 (56,7) пациентов наблюдали параметры окклюзионной нагрузки на второй моляр нижней челюсти в диапазоне 10–20%, в 12 (40%) человек – 20–30% и у одного (3,3%) пациента – 30–40%. Таким образом, в результате проведения мезиализации моляров на нижней челюсти удается достичь нормализации распределения относительной окклюзионной нагрузки в пределах зубных рядов.

Ключевые слова: окклюзия, анализ, мезиализация, T-scan.

UDC 616.31-007.24–089.843

ASSESSMENT OF THE PARAMETERS OF THE INTEROCCLUSION RELATIONSHIP IN THE PROCESS OF MESIALIZATION OF THE LOWER MOLARS WITH THE USE OF T-SCAN

Melnyk V.S.¹, Rivis O.Yu.¹, Horzov L.F.¹, Rivis M.V.¹, Bun Yu.M.²

¹ State Educational Institution "Uzhhorod National University", Uzhhorod, Ukraine

² Lviv Medical Institute, Lviv, Ukraine

Summary

The aim of the study. Conduct a digital analysis of the distribution of relative force occlusal load in the area of the second permanent mandibular molars before and after their mesialization.

Research methods. In order to evaluate the distribution of inter-occlusal force load in the process of mesialization of molars on the mandible, two clinical study groups were formed. The first group consisted of 32 persons (18 women / 56.25% and 14 men / 43.75%) aged from 18 to 25 years, who had orthodontic treatment using braces and mini-implants. The second group included 30 people (19 women / 63.33% and 11 men / 36.67%), orthodontic treatment was performed using a brace system without additional intraosseous support on the mini-implants.

T-scan apparatus investigated the distribution of relative force occlusal load in the area of the second permanent mandibular molars before and after orthodontic intervention.

Results of the study. The use of the T-scan apparatus is an accurate and informative tool for analyzing the distribution of functional occlusal force load within the dentition. During the analysis of the parameters of the chewing load in the area of the second permanent molars on the mandible before orthodontic treatment, an increase of this index was found in almost all patients of both study groups. In the first group in 4 (12.5%) persons the maximum relative occlusive force load in the area of the second permanent molars on the mandible was 10–20%, which is the range of the norm; in 15 (46.9%) cases this indicator was 20–30. %, in 10 (31.2%) patients had 30–40%, and in 3 (9.4%) exceeded 40%. In the second group, the parameters of the relative force occlusal load in the area of the second permanent molar on the mandible were as follows: in 5 (16.7%) persons in the

range of 10-20%, in 13 (43.3%) persons - 20-30%, in 10 (33.3%) patients - 30-40% and in 2 (6.7%) patients more than 40%.

After treatment, normalization of the relative occlusal force load was observed in the area of the second permanent molars on the lower jaw in the majority of patients of both study groups. In particular, in the first group in 21 (65.6%) persons the parameters of occlusal load were in the range of 10–20%, in 11 (34.4%) persons were 20–30%. In the second study group, 17 (56.7%) patients observed parameters of the occlusal load on the second molar in the range of 10-20%, in 12 (40%) persons - 20-30% and in one (3.3%) patient 30-40%.

In addition, moving molars involves changing the usual occlusal ratios associated with the non-identity factor in the shape and size of the first and second molars.

At the same time, occlusal contacts on all other teeth are altered due to their alignment with the orthodontic equipment and the appearance of new contact points that did not interact before the start of treatment.

Conclusions. The analysis of the distribution of the relative occlusal load in the area of the second permanent molars on the lower jaw with the help of T-scan after orthodontic treatment revealed the normalization of this indicator in the majority of patients in both study groups. Specifically, in the first group, 21 (65.6%) subjects had parameters of relative occlusal load within the range of 10–20%, and in 11 (34.4%) individuals were 20–30%. In the second study group, 17 (56.7%) patients were in the range of 10–20%, 12 (40%) patients - 20–30% and one (3.3%) patients 30–40%. The data obtained in both the first and second study groups indicate the need to perform procedures of grinding after orthodontic intervention to achieve appropriate occlusive normalization, the volume of which in each clinical situation is determined individually under the control of the T-scan apparatus.

Key words: occlusion, analysis, mesialization, T-scan.