

Н.П. Махлинець, З.Р. Ожоган

Функціональна матриця в розвитку лицевого скелета в дітей

Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

Мета дослідження: виявлення взаємозв'язків між наявністю шкідливої звички і порушенням формування лицевого скелету у дітей. Підвищення ефективності комплексного лікування пацієнтів із патологічним прикусом і наявними шкідливими звичками шляхом ортодонтитичного лікування та усунення шкідливої звички.

Методи дослідження. Обстежено та проліковано 15 хворих віком 9–12 років (I група) та 15 хворих віком 12–15 років (II група) із зубощелепними аномаліями та порушеннями архітекτονіки присінка рота на тлі шкідливих звичок. Усім хворим проводили санацію ротової порожнини, ортодонтитичне лікування знімними та незнімними конструкціями, хірургічну корекцію порушень архітекτονіки присінка рота (френелопластику, пластику сполучнотканинних тяжів). Проводили клінічне дослідження, де основним моментом було виявлення аномально прикріпленої вуздечки губ та язика, наявності сполучнотканинних тяжів у боковій групі зубів, змін у зубощелепній системі, зумовлені шкідливими звичками. Комп'ютерна конусна томографія – з метою виявлення змін у положенні зубів та їх зачатків, щільності й товщини кісткової структури щелепових кісток. Проводили наступне 3D-моделювання лицевого черепа та вивчали цефалометричні параметри за McNamara, товщину симетричних жувальних м'язів, аналізували взаємозв'язок між товщиною м'язів і товщиною кісткової структури. Порівнювали зміни фотопротоколу до лікування й після його закінчення.

Наукова новизна. Клінічні дослідження показали, що у 96,6 % обстежених пацієнтів (29 осіб) наявні шкідливі звички. Пацієнти, які зуміли побороти шкідливу звичку, швидше отримували бажаний терапевтичний ефект від лікування за результатами клінічного й рентгенологічного обстеження, цефалометричного аналізу та фотопротоколу. У всіх пацієнтів до лікування були наявні порушення архітекτονіки присінка рота, що проявлялись високо прикріпленими тяжами в ділянці ікол, премоларів і вуздечки губи на нижній щелепі (менше 5 мм); низько прикріпленими тяжами в ділянці ікол, премоларів і вуздечки губи на верхній щелепі (менше 5 мм). Дані комп'ютерної томографії вказували на зміни щільності та товщини кісткової структури щелепових кісток у ділянках, де зуміли усунути шкідливу звичку. Спостерігали збільшення товщини кісткової структури лицевого черепа й товщини жувальних м'язів на тій стороні, де зуміли усунути шкідливу звичку. У хворих I та II груп спостерігали достовірну різницю показників цефалометричних параметрів за McNamara до лікування та через рік після початку активного лікування ($p \leq 0,05$). Показники в I і II групах недостовірно відрізнялись між собою до лікування ($p \geq 0,05$), однак достовірно відрізнялися через рік після лікування ($p \leq 0,05$), що пов'язуємо із властивостями кісткової структури пацієнтів у різні вікові періоди.

Висновки. Шкідливі звички прогресують незалежно від віку пацієнта, проявляються у 96,6 % пацієнтів. Результати клінічного та рентгенологічного дослідження, аналіз цефалометричних показників і даних товщини жувальної мускулатури підтверджують залежність між хронічною шкідливою звичкою й розвитком кісткового та м'язового апарату. Отримані результати вказують на здатність кісткової тканини змінювати свою товщину, обриси після усунення шкідливої звички та підтверджують наявність функціональної матриці розвитку кісткової структури. Шкідлива звичка часто є одним з етіологічних чинників розвитку патологічного прикусу, і лише за її свідомого усунення пацієнтом досягається бажаний терапевтичний ефект.

Ключові слова: шкідливі звички, кісткова структура, ортодонтитичне лікування.

Постановка проблеми

На сьогодні проблема шкідливих звичок у дітей з наявними зубощелепними деформаціями є актуальною, оскільки вони все швидше та інтенсивніше прогресують серед молодих осіб, які перебувають на дистанційному навчанні. Емоційна нестабільність серед молоді пов'язана із тривалим життям у хронічному стресі, що зумовлено наявністю пандемії та онлайн-навчанні. Дослідження показують, що для зменшення впливу стресових чинників діти використовують шкідливі звички: в одній і тій же позі спирають голову на руки, зумовлюючи хронічну травму в цій ділянці,

сидять перед монітором з відкритим ротом, незважаючи на позитивну дихальну пробу (наявність носового дихання), смочуть пальці, кусають нігті, олівці чи ручки. Вважається, що шкідливі звички є елементом адаптації до наявного хронічного стресу [2, 3].

Систематичне використання шкідливої звички в ході емоційної боротьби зумовлює зміни в ділянці лицевого скелета та щелепно-лицевій ділянці [5, 6]. Ми припускаємо, що шкідлива звичка, особливо та, що пов'язана із тривалим механічним впливом на лицевий скелет і щелепові кістки, є пусковим механізмом деформації у процесах клітинної механотрансдук-

ції формування функціональної матриці кісткового апарату й фенотипною експресією організму людини.

Поєднання відкриття із клітинною механотрансдукцією й теорією біологічних мереж змушує науковців укотре замислитись над наявністю функціональної матриці, розробленої E. Moss, і впливом генотипної експресії на формування кісткового апарату. Наковці вказують на наявність різних типів внутрішньоклітинних процесів механотрансдукції. Саме вони переводять інформаційний вміст стимулу периостального функціонального матрикса в сигнал клітини скелетної одиниці (кістки). Учені підкреслюють кореляцію між інтенсивністю та тривалістю ендогенних електричних полів, створених активністю скелетних м'язів, і тими, на які кісткові клітини максимально реагують. Фенотипна експресія запускає ланцюг макромолекулярних важелів, які з'єднують позаклітинний матрикс із геномом кісткової клітини, що припускає інший спосіб епігенетичної регуляції геному кісткової клітини. Міжклітинні щільні з'єднання дозволяють кістковим клітинам передавати й потім обробляти інформацію періостального функціонального матриксу після її початкової внутрішньоклітинної механотрансдукції [7, 8, 9].

Фізичні сили відіграють важливу роль у модуляції функції клітини та формуванні структури тканини. Механотрансдукція, процес, за допомогою якого клітини перетворюють викликані фізичною силою сигнали в біохімічні реакції, є критичним для опосередкування адаптації до механічного навантаження у сполучних тканинах [10, 11, 12, 13].

Науковці наголошують, що щільні з'єднання як електричні синапси лежать в основі організації кісткової тканини як зв'язаної клітинної мережі й того факту, що всі процеси адаптації кістки є багатоклітинними. Кістка «налаштовується» на точні частоти активності скелетних м'язів. Включення концепцій і баз даних, пов'язаних із внутрішньоклітинними й міжклітинними механізмами та процесами механотрансдукції кісткової клітини та організацією кістки як біологічно пов'язаної клітинної мережі, дозволяє переглянути гіпотезу функціональної матриці, яка пропонує пояснювальний ланцюг, що тягнеться від епігенетичної події скорочення м'язів ієрархічно вниз до регуляції геному кісткової клітини [7, 8].

Ми припускаємо, що міжклітинна механотрансдукція є критичним компонентом для досягнення скоординованих ремодельюючих реакцій на застосування сили у сполучних тканинах, що потребує подальшого вивчення та наукового обґрунтування.

Мета дослідження – виявлення взаємозв'язків між наявністю шкідливої звички і порушенням формування лицевого скелета в дітей; підвищення ефективності комплексного лікування пацієнтів з патологічним прикусом і наявними шкідливими звичками шляхом ортодонтичного лікування та усунення шкідливої звички.

Матеріали та методи дослідження

Обстежено та проліковано 15 хворих віком 9–12 років (I група) та 15 хворих віком 12–15 років (II група) із зубощелепними аномаліями та порушеннями архітекτονіки присінка рота на тлі шкідливих звичок. Проводили клінічне дослідження, де основним моментом було виявлення аномально прикріпленої вуздечки губ та язика, наявності сполучнотканинних тяжів у боковій групі зубів, змін у зубощелепній системі, зумовлених шкідливими звичками. Для встановлення патології м'яких тканин присінка рота використовували класифікацію за Данилевським М.Ф. [1], глибину присінка рота та висоту прикріплення вуздечки і тяжів визначали за розробленим нами способом [4]. Виявляли зміни в зубощелепній системі, зумовлені шкідливими звичками. Комп'ютерна конусна томографія – з метою виявлення змін у положенні зубів та їх зачатків, щільності й товщини кісткової структури щелепових кісток. Проводили наступне 3D-моделювання лицевого черепа та вивчали цефалометричні параметри за McNamara, товщину симетричних жувальних м'язів, аналізували взаємозв'язок між товщиною м'язів і кістковою структурою. Порівнювали зміни фотопротоколу до лікування й після його закінчення.

Усім хворим проводили санацію ротової порожнини, ортодонтичне лікування знімними та незнімними конструкціями, хірургічну корекцію порушень архітекτονіки присінка рота (френелопластику, пластику сполучнотканинних тяжів). При необхідності усували шкідливі звички, притаманні пацієнтам (хронічна травма в ділянці лицевого черепа та щелеп шляхом спірання на рукою, ротове дихання та ін.).

Результати дослідження та їх обговорення

Результати нашого дослідження показали, що у 96,6 % обстежених пацієнтів (29 осіб) наявні шкідливі звички (підпирання голови руками – 23 особи, сидіння за монітором з відкритим ротом – 4 пацієнти, тримання в ротовій порожнині пальців, олівців – 2 особи). Молодим особам важко вдавалось побороти свої шкідливі звички, які зі слів пацієнтів більше прогресують останні два роки за життя в умовах карантину та тривалого навчання онлайн. Однак ті пацієнти, які зуміли їх усунути, швидше отримували бажаний терапевтичний ефект від лікування за результатами клінічного та рентгенологічного обстеження, цефалометричного аналізу та фотопротоколу. У всіх пацієнтів до лікування були наявні порушення архітекτονіки присінка рота, що проявлялись високо прикріпленими тяжами в ділянці ікол, премолярів і вуздечки губи на нижній щелепі (менше 5 мм); низько прикріпленими тяжами в ділянці ікол, премолярів і вуздечки губи на верхній щелепі (менше 5 мм), які усували шляхом хірургічної корекції порушень архітекτονіки присінка рота. За результатами фотопротоколу в пацієнтів відмічали

асиметрію лицевого скелета. Результати клінічного обстеження підтверджувались показниками цефалометричного аналізу параметрів за McNamara. Дані комп'ютерної томографії вказували зміни щільності й товщини кісткової структури щелепових кісток у ділянках, де наявна хронічна травма через шкідливу звичку. Показники в I і II групах недостовірно відрізнялись між собою до лікування ($p \geq 0,05$). При оцінюванні жувальної мускулатури прослідковували деяке зменшення товщини жувального м'яза, латеральних і медіальних криловидних м'язів зі сторони, де в пацієнта наявна звичка підпирати голову. Цефалометричні показники в I і II групах недостовірно відрізнялись між собою до лікування ($p \geq 0,05$).

Через 12 міс. у I та II групах хворих параметри за McNamara достовірно відрізнялись від показників до активного ортодонтичного лікування та усунення шкідливої звички, простежували збільшення товщини м'язів у ділянках, де була хронічна травма ($p \leq 0,05$). Спостерігали збільшення товщини кісткової структури лицевого черепа ц товщини жувальних м'язів на тій стороні, де зуміли усунути шкідливу звичку. Між показниками в I і II групах хворих спостерігали достовірну різницю цефалометричних параметрів за McNamara

до лікування та через рік після початку активного лікування ($p \leq 0,05$), що пов'язуємо із властивостями кісткової структури пацієнтів у різні вікові періоди. Змін зі сторони скронево-нижньощелепових суглобів не виявлено. Дані цефалометричного дослідження підтверджувалися фотопротоколом та аналізом гіпсових моделей зубних рядів після лікування.

Висновки

1. Шкідливі звички прогресують незалежно від віку, проявляються у 96,6 % пацієнтів. Результати клінічного та рентгенологічного дослідження, аналіз цефалометричних показників і даних товщини жувальної мускулатури підтверджують залежність між хронічною шкідливою звичкою й розвитком кісткового та м'язового апарату. Отримані результати вказують на здатність кісткової тканини змінювати свою товщину, обриси після усунення шкідливої звички та підтверджують наявність функціональної матриці розвитку кісткової структури.
2. Шкідлива звичка часто є одним з етіологічних чинників розвитку патологічного прикусу і лише за її свідомого усунення пацієнтом досягається бажаний терапевтичний ефект.

ПОСИЛАННЯ

1. Данилевский М.Ф. Захворювання пародонта. – К.: Медицина, 2008: 614.
2. Науголюк Л.В. Психологія стресу. – Львів: Львівський державний університет. – 2015: 324.
3. Куприянов Р.В. Психодиагностика стресса: практикум / сост. Р.В. Куприянов, Ю.М. Кузьмина; М-во образования и науки России, Казан. нац. исследовательский технол. – Казань: КНИТУ, 2012: 212.
4. Пат. № 99402 Україна, МПК А61С19/04 Спосіб вимірювання глибини присінка рота / Герелюк В.І., Махлинець Н.П., Довганич О.В., Чубій І.З.; заявка 19.06.2014; опубл. 10.06.2015, бюл. № 11.
5. Хорошилкина Я.Ф. Ортодонтия. – М.: МИА, 2006: 544.
6. Jolijanto R. Oral Habits That Cause Malocclusion Problems // IDJ. – 2012; 1 (2): 88–93.
7. Moss M.L. Twenty years of functional cranial analysis // American Journal of Orthodontics. – 1972; 61: 479–485.
8. Moss-Salentijn L. Melvin L. Moss and the functional matrix // Journal of Dental Research. – 1997; 76: 1814–1817.
9. Perry J., Popat H., Johnson I., Farnell D., Morgan M.Z. Professional consensus on orthodontic risks: What orthodontists should tell their patients // American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. – 2021; 159: 41–52.
10. Frost H.M. Wolff's Law and bone's structural adaptations to mechanical usage: an overview for clinicians // Angle Orthodontist. – 1994; 64: 175–188.
11. Lanyon L.E. Functional strain in bone tissue as an objective, and controlling stimulus for adaptive bone remodelling // Journal of Biomechanics. – 1987; 20: 1083–1093.
12. Dominy N.J., Vogel E.R., Yeakel J.D., Constantino P., Lucas P.W. Mechanical Properties of Plant Underground Storage Organs and Implications for Dietary Models of Early Hominins // Evolutionary Biology. – 2008; 35: 159–175.
13. Doorly D.J., Taylor D.J., Schroter R.C. Mechanics of airflow in the human nasal airways // Respiratory Physiology & Neurobiology. – 2008; 163: 100–110.

Функциональная матрица в развитии лицевого скелета у детей

Н.П. Махлинець, З.Р. Ожоган

Цель исследования: выявление взаимосвязей между наличием вредной привычки и нарушением формирования лицевого скелета у детей. Повышение эффективности комплексного лечения пациентов с патологическим прикусом и имеющимися вредными привычками путем ортодонтического лечения и устранения вредной привычки.

Методы исследования. Обследованы и пролечены 15 больных в возрасте 9–12 лет (I группа) и 15 больных в возрасте 12–15 лет (II группа) с зубчелюстными аномалиями и нарушениями архитектоники преддверия на фоне вредных привычек. Всем больным проводили санацию полости рта, ортодонтическое лечение съёмными и несъёмными конструкциями, хирургическую коррекцию нарушений архитектоники преддверия рта (френулопластику, пластику соединительно-

тканних тяжей). Проводили клінічне дослідження, де основним моментом було виявлення аномально прикріпленої уздечки губ і язика, наявність соединителнотканних тяжей в боковій групі зубів, змін у зубочелюстній системі, обумовлені шкідливими звичками. Комп'ютерна конусна томографія – з метою виявлення змін у положенні зубів і їх зачатків, щільності і товщини костної структури челюстних кісток. Проводили наступне 3D-моделювання лицьового черепа і вивчали цефалометричні параметри за McNamara, товщину симетричних жевальних м'язів, аналізували взаємозв'язок між товщиною м'язів і товщиною костної структури. Порівнювали зміни фотопрокола до лікування і після його закінчення.

Научна новизна. Клінічні дослідження показали, що у 96,6 % досліджуваних пацієнтів (29 осіб) є шкідливі звички. Пацієнти, суміли позбутися шкідливої звички, швидше отримували бажаний терапевтичний ефект від лікування за результатами клінічного і рентгенологічного обстеження, цефалометричного аналізу і фотопрокола. У всіх пацієнтів до лікування були порушення архітектури переддвер'я рота, проявлені високо прикріпленними тяжами в області кльових, премолярів і уздечки губи на нижній щелепі (менше 5 мм); низько прикріпленними тяжами в області кльових, премолярів і уздечки губи на верхній щелепі (менше 5 мм). Дані комп'ютерної томографії вказували на зміни щільності і товщини костної структури челюстних кісток в ділянках, де суміли усунути шкідливу звичку. Наблюдало збільшення товщини костної структури лицьового черепа і товщини жевальної м'язової на тій стороні, де суміли усунути шкідливу звичку. У хворих I і II груп спостерігали достовірну різницю показників цефалометричних параметрів McNamara до лікування і через рік після початку активного лікування ($p \leq 0,05$). Показники в I і II групах достовірно відрізнялися між собою до лікування ($p \geq 0,05$), однак достовірно відрізнялися через рік після лікування ($p \leq 0,05$), що пов'язували зі властивостями костної структури пацієнтів в різні вікові періоди.

Висновки. Шкідливі поведінки прогресують незалежно від віку пацієнта, проявляються у 96,6 % пацієнтів. Результати клінічного і рентгенологічного дослідження, аналіз цефалометричних показників і даних товщини жевальної м'язової підтверджують залежність між хронічною шкідливою звичкою і розвитком костного і м'язового апарату. Отримані результати вказують на здатність костної тканини змінювати товщину, очертання після усунування шкідливої звички і підтверджують наявність функціональної матриці розвитку костної структури. Шкідлива звичка часто є одним з етіологічних факторів розвитку патологічного прикусу і тільки при свідомому усунуванні пацієнтом досягається бажаний терапевтичний ефект.

Ключові слова: шкідливі звички, костна структура, ортодонтічне лікування.

Functional matrix in the development of the facial skeleton in children

N. Makhlynets, Z. Ozhogan

The aim of the study. Identifying the relationship between the presence of a bad habit and the violation of the formation of the facial skeleton in children. Improving the effectiveness of comprehensive treatment of patients with pathological occlusion and existing bad habits through orthodontic treatment and elimination of bad habits.

Research methods. Examined and treated 15 patients aged 9–12 years (group I) and 15 patients aged 12–15 years (group II) with dental and maxillary anomalies and disorders of the architecture of the mouth against the background of bad habits. All patients underwent rehabilitation of the oral cavity, orthodontic treatment with removable and non-removable structures, surgical correction of violations of the architecture of the oropharynx (frenoplasty, plastic connective tissue plastics). Conducted a clinical study, where the main point was the detection of abnormally attached bridle of the lips and tongue, the presence of connective tissue strands in the lateral group of teeth, changes in the dental-maxillary system due to bad habits. Computed tomography – to detect changes in the position of teeth and their rudiments, density and thickness of the bony structure of the jaw bones. We performed the following 3D-modeling of the facial skull and studied the cephalometric parameters of McNamara, the thickness of symmetrical masticatory muscles, analyzed the relationship between muscle thickness and bone thickness. We compared the changes in the photoprotocol before treatment, after treatment.

Scientific novelty. Clinical studies have shown that 96.6 % of the examined patients (29 people) have bad habits. Patients who were able to overcome the bad habit were more likely to receive the desired therapeutic effect from the treatment based on the results of clinical and radiological examination, cephalometric analysis and photoprotocol. All patients before treatment had violations of the architecture of the oropharynx, manifested by highly attached strands in the area of the canines, premolars and bridle of the lip on the lower jaw (less than 5 mm); low-attached strands in the area of the canines, premolars and bridle of the lip on the upper jaw (less than 5 mm). Computed tomography data showed changes in the density and thickness of the bony structure of the jaw bones in areas where they were able to eliminate the bad habit. An increase in the thickness of the bony structure of the facial skull and an increase in the thickness of the masticatory muscles on the side where they managed to eliminate the bad habit were observed. Patients in groups I and II had a significant difference in cephalometric parameters according to McNamara before treatment and one year after the start of active treatment ($p \leq 0.05$). The indicators in groups I and II did not differ significantly before treatment ($p \geq 0.05$), but differed significantly one year after treatment ($p \leq 0.05$), which is associated with the properties of bone structure at different ages of patients.

Conclusions. Bad habits progress regardless of the patient's age, manifested in 96.6 % of patients. The results of clinical and radiological studies, analysis of cephalometric parameters and data on the thickness of the masticatory muscles confirm the relationship between chronic bad habits and the development of musculoskeletal system. The results indicate the ability of bone tissue to change its thickness, shape after the elimination of bad habits and confirm the presence of a functional matrix of bone structure. Bad habit is often one of the etiological factors in the development of pathological occlusion and only with its conscious elimination the patient achieves the desired therapeutic effect.

Key words: bad habits, bone structure, orthodontic treatment.

Н.П. Махлинець – канд. мед. наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний університет, вул. Палицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс 76008.
E-mail: makhlynets11@yahoo.com. **Тел.:** 066-875-77-12.
З.Р. Ожоган – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри ортопедичної стоматології,
Івано-Франківський національний медичний університет, вул. Палицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, індекс 76008.
E-mail: ozhaginovi@ gmail.com.