Fozilov O‘ktam Abdurazzoqovich - t.f.d., dotsent
Qodirov Muhammadali Muxamatsoli o‘g‘li - mustaqil izlanuvchi
Buxoro davlat tibbiyot instituti (Buxoro, O‘zbekiston)

RIVOJLANISH DAVRIDA TURLI TURDAGI BRAKET TIZIMLARI YORDAMIDA AMALGA OSHIRILGAN ORTODONTIK DAVOLASHNING YUZ SKELETI O‘SISHIGA TA’SIRI

Annotatsiya. *Maqolada turli turdagi braket tizimlarining (metall, keramika va o‘zini bog‘lovchi) bolalarda yuz skeleti va tishlar qatorining o‘sishiga ta’siri tahlil qilingan. Jahon va mahalliy adabiyotlar asosida braket tizimlarining biomekanik, estetik va biologik xususiyatlari, ularning skelet o‘sishiga, alveolyar suyak remodelirovkasi va yumshoq to‘qimalar morfologiyasiga ta’siri o‘rganilgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, o‘zini bog‘lovchi braketlar fiziologik kuch ta’siri orqali suyak o‘sishini rag‘batlantiradi, yuz profilining tabiiy holatini saqlaydi va davolash natijalarining barqarorligini ta’minlaydi. Mualliflar fikriga ko‘ra, o‘smir yoshdagi bemorlarda ortodontik davolashni individual morfotip asosida rejalashtirish yuz skeleti o‘sishini boshqarishning eng samarali usuli hisoblanadi.*

Kalit so‘zlar: *braket tizimlari, yuz skeleti o‘sishi, o‘zini bog‘lovchi braket, ortodontik davolash, sefalometriya, alveolyar suyak, morfologik o‘zgarishlar.*

Фозилов Уктам Абдураззокович - д.м.н., доцент
Кодиров Мухаммадали Мухаматсоли угли - соискатель
Бухарский государственный медицинский институт (Бухара, Узбекистан)

ВЛИЯНИЕ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ БРЕКЕТ-СИСТЕМ НА РОСТ ЛИЦЕВОГО СКЕЛЕТА В ПЕРИОД РАЗВИТИЯ

Аннотация. *В статье проанализировано влияние различных типов брекет-систем (металлических, керамических и самолигирующих) на рост и формирование лицевого скелета и зубных рядов у детей. На основе анализа современной литературы рассмотрены биомеханические, эстетические и физиологические особенности брекетов, их воздействие на процессы ремоделирования альвеолярной кости, морфологию мягких тканей и общий профиль лица. Установлено, что самолигирующие брекет-системы обеспечивают физиологическое направление роста лицевого скелета, снижая риск деформаций и улучшая эстетические показатели. Авторы отмечают важность индивидуального подхода к выбору брекет-системы и планированию лечения с учетом морфотипа пациента.*

Ключевые слова: *брекет-системы, рост лицевого скелета, самолигирующие брекеты, орто–донтическое лечение, цефалометрия, морфология, альвеолярная кость.*

Fozilov Uktam Abdurazzoqovich - D.M.Sc., associate professor
Kodirov Muhammadali Mukhamatsoli ugli - independent researcher
Bukhara State Medical Institute (Bukhara, Uzbekistan)

THE INFLUENCE OF ORTHODONTIC TREATMENT USING DIFFERENT TYPES OF BRACKET SYSTEMS ON FACIAL SKELETAL GROWTH DURING DEVELOPMENT

Annotation. *This article analyzes the impact of different bracket systems (metal, ceramic, and self-ligating) on the growth and development of the facial skeleton and dental arches in children. Based on contemporary literature, the study reviews the biomechanical, aesthetic, and biological properties of bracket systems and their influence on alveolar bone remodeling, facial morphology, and soft tissue balance. Research findings indicate that self-ligating brackets promote physiological bone growth, maintain natural facial profile proportions, and provide long-term treatment stability. The authors emphasize that individualized orthodontic planning based on the patient’s morphotype is the most effective approach for controlling craniofacial growth during adolescence.*

Keywords: *bracket systems, facial skeletal growth, self-ligating brackets, orthodontic treatment, cephalometry, alveolar bone, morphological changes.*

So‘nggi o‘n yilliklarda bolalarda ortodontik patologiyalar, xususan, tishlarning noto‘g‘ri joylashuvi, jag‘ o‘sishidagi nomutanosiblik va yuz skeletining morfofunktsional disbalansi ortib bormoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma’lumotlariga ko‘ra, **6–15 yoshdagi bolalarning 35–40%** ida oklüzion anomaliyalar, **25%** holatda esa yuz skeleti va tish qatoridagi buzilishlar ortodontik aralashuvni talab etadi [1]. Yevropa ortodontiya jamiyatining (EOS, 2022) hisobotlariga ko‘ra, o‘smirlarning taxminan 30–35% da maloklüziya belgilarining mavjudligi aniqlangan, bu esa nafaqat estetik, balki funksional

muammolarga — chaynash, yutish, nafas olish va nutqning buzilishiga ham olib keladi [2]. O‘zbekiston Respublikasida olib borilgan so‘rovlar esa 7–14 yoshli bolalarda oklüzion anomaliyalar 31,7% ni tashkil etishini, ularning 60% i birinchi marta erta bolalik davrida paydo bo‘lishini ko‘rsatgan [3].

Yuz skeleti morfogenezining buzilishi nafaqat estetik muammo, balki nafas olish, chaynash, yutish va nutq jarayonlariga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli rivojlanish davridagi bolalarda ortodontik davolashning maqsadi nafaqat tishlarning to‘g‘ri joylashuvini tiklash, balki yuz skeletining fiziologik o‘sishini yo‘naltirishdan iboratdir [3]. Zamonaviy ortodontik yondashuvlarda bu jarayonni amalga oshirishda **braket tizimlari** muhim o‘rin tutadi. Braket tizimlari o‘zining biomekanik xususiyatlari, material tarkibi va konstruktiv tuzilishiga ko‘ra farqlanadi, bu esa jag‘ suyaklarining o‘sish yo‘nalishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi [4].

Rivojlanish davrida yuz skeleti va tishlar qatorining shakllanishi ko‘p omillarga — genetik, gormonal, mushak faoliyati va tashqi mexanik kuchlarga bog‘liq. **Graber va Vanarsdall (2019)** ta’kidlaganidek, pubertat davrida suyak to‘qimalarining plastiklik darajasi yuqori bo‘lgani sababli har qanday ortodontik kuch suyak remodeling jarayonlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [4]. Shu bois, ortodontik davolashni to‘g‘ri yoshda boshlash nafaqat tish qatorini tuzatish, balki yuz skeleti o‘sishini fiziologik yo‘nalishda yo‘naltirish imkonini beradi.

Zamonaviy braket tizimlari bu jarayonda markaziy o‘rinni egallaydi. Braketlar mexanik kuchlarni aniq boshqarish, tishlarning o‘zaro aloqasini tiklash va jag‘ o‘sishini fiziologik tarzda modulyatsiya qilish imkonini beradi. **Proffit, Fields va Sarver (2018)** o‘z ishlarida metall, keramika va o‘zini bog‘lovchi (self-ligating) braket tizimlarining har biri yuz skeleti o‘sishiga turlicha biomekanik ta’sir ko‘rsatishini ta’kidlagan [5]. Metall braketlar kuchni barqaror uzatish imkonini bersa, keramika braketlar estetik afzalliklarga ega, biroq friktsion qarshilikning yuqoriligi sababli tish harakati biroz sustlashadi [6].

Bishara (2018) tadqiqotlarida o‘zini bog‘lovchi braketlarning afzalliklarini o‘rganib, ular o‘smirlar jag‘ suyaklarida fiziologik o‘sishni rag‘batlantiruvchi yumshoq kuchlarni ta’sir ettirishi, bu esa alveolyar suyaklarning kengayishiga va profil yaxshilanishiga olib kelishini ko‘rsatgan [7]. **Kim va Lee (2020)** esa keramika braketlarida yuqori sirt silliqligi tufayli tish harakatining nazoratlanishi yanada nozik, lekin kuch uzatilishining sekinligini qayd etgan [8].

Rivojlanish bosqichida braket kuchlari jag‘ skeletining morfologik o‘sishiga bevosita ta’sir etishi mumkin. **Kameda va hamkorlari (2019)** tomonidan olib borilgan eksperimental ishlar natijasida ortodontik kuchlar suyak to‘qimasining osteogen faolligini oshirishi, osteoblastlar sonining ko‘payishi va alveolyar plastinkadagi kollagen sintezining faollashuvi aniqlangan [9]. Bu esa, o‘z navbatida, braketlar yordamida yuz skeleti o‘sishini muvofiqlashtirish mumkinligini isbotlaydi.

Damon (2020) tomonidan ilgari surilgan “biologik kuch printsipi” g‘oyasiga ko‘ra, o‘zini bog‘lovchi braketlar an’anaviy tizimlarga nisbatan pastroq kuch ta’sirida ham tishlarning fiziologik harakatini ta’minlaydi, bu esa yuz profilining tabiiy shaklini saqlashga yordam beradi [10]. Shu fikrni **Alpan (2021)** o‘z kuzatuvlarida tasdiqlab, Damon Q tizimi bilan davolangan bolalarda lab-burun burchagi va yuz simmetriyasi parametrlari tabiiy saqlanganini qayd etgan [11].

Bundan tashqari, **McNamara (2021)** o‘zining kraniofasial adaptatsiya modelida ortodontik kuchlar nafaqat alveolyar suyaklarda, balki zigomatik va maksillyar komplekslarda ham morfometrik o‘zgarishlar keltirib chiqarishini ta’kidlaydi [12]. Shuningdek, **Huggare (2022)** sefalometrik tahlillar asosida braketlar ta’sirida yuz skeleti o‘sishining asimmetrik yo‘nalishlarda kechishini, bu esa har bir bemor uchun individual davolash strategiyasini ishlab chiqish zarurligini ko‘rsatadi [13].

Rivojlanish davridagi ortodontik davolashda yoshga xos skelet o‘sish dinamikasini hisobga olish ham muhim. **Nanda (2017)** o‘z ishlarida tishlarning vertikal va gorizontal harakati, yuz skeleti segmentlarining o‘sish sur’atlari, shuningdek, braket kuchining yo‘nalishi va davomiyligi o‘rtasida bevosita bog‘liqlik mavjudligini aniqlagan [14]. Ayniqsa, o‘smirlikning 11–13 yosh oralig‘ida yuz skeletining eng faol o‘sish bosqichi kuzatilgani sababli, bu davr ortodontik tuzatishlar uchun eng maqbul davr hisoblanadi [15].

Yaqinda olib borilgan **Tseng (2023)** tadqiqotida turli turdagi braket tizimlari bilan davolangan 80 nafar o‘smirning sefalometrik ko‘rsatkichlari tahlil qilinib, o‘zini bog‘lovchi braketlar alveolyar kengayishni 12% ga, mandibulyar simmetriya ko‘rsatkichlarini esa 9% ga yaxshilashini ko‘rsatgan [16]. **Rudzki-Janson (2022)** esa ortodontik kuchlarning yuz yumshoq to‘qimalari — lab, yonoq va burun sohasidagi hajmiy o‘zgarishlarga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatishini, bu esa estetik natijalarni yanada yaxshilashini ta’kidlaydi [17].

Shu tarzda, rivojlanish davrida braket tizimlarining ta’siri nafaqat tishlarning o‘zaro holatini tuzatish, balki butun yuz skeleti kompleksining morfologik va funktsional rivojlanishini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi. Zamonaviy tadqiqotlar ortodontik apparatlar orqali yuz o‘sishini boshqarishning aniq biomekanik va biologik asoslarini aniqlashga qaratilgan bo‘lib, bu yo‘nalish pediatrik ortodontiyaning asosiy istiqbollardan biri hisoblanadi [18].

Shu sababli, ushbu tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, turli turdagi braket tizimlari yordamida o‘smirlar yuz skeletining o‘sishini modulyatsiya qilish mexanizmlarini o‘rganish, ularning estetik va funksional natijalarini solishtirish orqali ilmiy asoslangan, individual yondashuvga asoslangan

ortodontik davolash protokollarini ishlab chiqish zarurdir.

MUHOKAMA. Rivojlanish davrida turli turdagi braket tizimlarining yuz skeleti o‘sishiga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha so‘nggi yillarda olib borilgan ilmiy izlanishlar bolalarda ortodontik davolashning biologik, morfologik va estetik asoslarini yanada chuqurroq tushunish imkonini bermoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, braket tizimining turi, unga xos biomekanik kuchlanish darajasi, kuchning ta’sir davomiyligi va yo‘nalishi, shuningdek, bemorning o‘sish bosqichi — yuz skeleti morfologiyasidagi o‘zgarishlarga bevosita ta’sir ko‘rsatadi [1,2].

Metall braketlar yuqori mexanik mustahkamlik va kuch uzatishning barqarorligi bilan ajralib turadi. Proffit va Sarver (2018) ma’lumotlariga ko‘ra, bu tizimlar alveolyar suyaklarning turg‘un remodelirovkasi va tishlarning aniq joylashuvini ta’minlaydi, biroq kuch ta’sirining nisbatan qattiqligi tufayli ba’zan skelet segmentlarida kompensator o‘zgarishlar paydo bo‘lishi mumkin [3]. Shu sababli, o‘smir yoshdagi bolalarda metall braketlardan foydalanishda kuch nazoratini aniq rejalashtirish zarur.

Keramika braketlari esa estetik jihatdan afzal bo‘lsa-da, ularning friktsion qarshiligi yuqori bo‘lgani sababli tish harakati jarayoni nisbatan sust kechadi. Kim va Lee (2020) olib borgan kuzatuvlarda keramika braketlari bilan davolangan bemorlarda tish o‘qi harakati 1,2–1,5 baravar sekinroq kechgan, ammo skelet strukturasi o‘zgarishlari nisbatan barqaror bo‘lgan [4]. Bu esa yuz skeleti tuzilishining fiziologik saqlanishini ta’minlashi mumkin, lekin davolash davomiyligini uzaytiradi.

Eng katta ilmiy qiziqish o‘zini bog‘lovchi (self-ligating) braket tizimlariga qaratilgan. Damon (2020) va Alpan (2021) tadqiqotlari natijalariga ko‘ra, bu tizimlar o‘smirlar suyak to‘qimalariga fiziologik darajadagi, past kuchli mexanik ta’sir ko‘rsatadi, bu esa osteogen jarayonlarni faollashtiradi va yuz skeletining tabiiy o‘sish yo‘nalishini saqlab qoladi [5,6]. Bu turdagi braketlar bilan davolangan bolalarda sefalometrik tahlillar burun-lab burchagining tabiiy holatda qolganini, alveolyar kenglikning o‘sishi esa 10–15% ga yuqorilaganini ko‘rsatgan [7].

Huggare (2022) morfometrik tadqiqotlari esa braket kuchlarining yuz skeleti asimmetriyasiga ta’sirini tahlil qilgan. Unga ko‘ra, braket tizimining biomekanik xususiyatlari individual morfotipga mos bo‘lmasa, mandibulyar sohada suyak deformatsiyalari yuzaga kelishi mumkin. Shu sababli, har bir bemor uchun individual biomekanik rejalashtirish — davolash natijalarining barqarorligini ta’minlovchi eng muhim shart hisoblanadi [8].

Shuningdek, Nanda (2017) va McNamara (2021) ishlarida braket kuchining yo‘nalishi va davomiyligi yuz skeleti segmentlarining o‘sish sur’atlariga bevosita ta’sir etishi qayd etilgan. Ayniqsa, pubertat o‘sish davrida kuchning ortiqcha ta’siri suyak plastinkalarida rezorbsion jarayonlarni kuchayti-rishi, natijada yuzning vertikal o‘sish balansi buzilishi mumkin [9]. Shu nuqtai nazardan, o‘zini bog‘lovchi tizimlarning afzalligi — o‘sish davrida yuz segmentlari o‘sishini fiziologik me’yorda saqlab qolish qobiliyatidir.

Bundan tashqari, ortodontik apparatlar faqat suyak tizimiga emas, balki yumshoq to‘qimalarga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Rudzki-Janson (2022) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda Damon Q tizimi bilan davolangan bolalarda lab profilining silliqlashuvi, yuzning umumiy proporsiyalarining yaxshilanishi va nafas olish yo‘llarining kengayishi aniqlangan [10]. Bu natijalar shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy braket tizimlari nafaqat estetik, balki funksional jihatdan ham keng ta’sir spektriga ega.

Shunday qilib, mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, rivojlanish davridagi bolalarda ortodontik davolashni individual morfologik xususiyatlarga asoslangan holda olib borish, braket tizimining tanlanishi va mexanik kuchning boshqaruvini to‘g‘ri rejalashtirish — yuz skeleti o‘sishining fiziologik yo‘nalishini saqlash uchun muhim omillardir. Shu ma’noda, ortodontiyada “yumshoq kuchlar nazariyasi”ni amalda qo‘llash (biomekanik kuchlarni minimal, ammo barqaror usulda berish) o‘smir yoshdagi bemorlar uchun eng maqbul strategiya hisoblanadi [11].

Xulosa.

1. Bolalarda yuz skeleti o‘sishi genetik, gormonal va mexanik omillar bilan birgalikda ortodontik apparatlar, xususan, braket tizimlarining ta’siriga ham bevosita bog‘liq. Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, braket turini to‘g‘ri tanlash orqali skelet va alveolyar suyaklarning fiziologik o‘sishini yo‘naltirish mumkin.
2. Metall braketlar kuchli biomekanik ta’sirga ega bo‘lib, tishlarning tez harakatini ta’minlasa-da, suyak to‘qimasida ortiqcha kuchlanish va kompensator deformatsiyalar xavfini oshiradi.
3. Keramika braketlari estetik jihatdan afzal, biroq yuqori friktsion qarshiligi sababli o‘sish jarayonini sustlashtiradi; ular sekin, ammo barqaror o‘zgarishlarni ta’minlaydi.
4. O‘zini bog‘lovchi braket tizimlari (masalan, Damon Q) eng fiziologik yondashuvni ta’minlaydi — ular past kuchda ishlaydi, suyak to‘qimasining o‘sishini rag‘batlantiradi, yuz profilining tabiiy holatini saqlaydi va yumshoq to‘qimalarning estetik muvozanatini tiklaydi.
5. Braket tizimlarining ta’siri faqat tish qatorini tuzatish bilan cheklanmay, balki yuz skeleti morfologiyasini ham shakllantiradi. Shuning uchun ortodontik davolashni rejalashtirishda sefalometrik, morfometrik va klinik ko‘rsatkichlarga asoslangan individual yondashuv zarur.
6. Ilmiy natijalar shuni tasdiqlaydiki, rivojlanish davrida ortodontik kuchlar skelet o‘sishining fiziologik mexanizmlarini faollashtiradi. Shu bois, bolalar va o‘smirlar uchun o‘zini bog‘lovchi tizimlardan

foydalanish nafaqat estetik, balki biomekanik jihatdan ham eng maqbul variant hisoblanadi.

7. Kelajakdagi tadqiqotlarda turli braket tizimlarining uzoq muddatli ta'sirini (posttuzatish davrida skelet barqarorligi, o'pka hajmi, chaynash samaradorligi va nafas olish dinamikasi) baholash, shuningdek, individual morfotipga asoslangan "intellektual ortodontik modellar"ni ishlab chiqish istiqbollari mavjud.

ADABIYOTLAR

1. Proffit W.R., Fields H.W., Sarver D.M. *Contemporary Orthodontics.* Elsevier, 2018.
2. Graber T.M., Vanarsdall R.L., Vig K.W. *Orthodontics: Current Principles and Techniques.* Elsevier, 2019.
3. Nanda R. *Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics.* Wiley-Blackwell, 2017.
4. Bishara S.E. *Self-ligating Bracket Systems and Craniofacial Growth Patterns.* Angle Orthodontist, 2018.
5. Kim J., Park S., Lee K. *Comparative Study of Ceramic and Metal Brackets in Growing Patients.* Korean Journal of Orthodontics, 2020.
6. Damon D. *Low-Friction Orthodontics and Facial Growth Modulation.* Orthodontic Practice, 2020.
7. Alpan A. *Soft-Tissue Profile Changes with Damon Q System in Adolescent Patients.* Journal of Clinical Orthodontics, 2021.
8. Huggare J. *Morphometric Asymmetry in Craniofacial Growth During Orthodontic Treatment.* European Journal of Orthodontics, 2022.
9. McNamara J.A. *Craniofacial Adaptation to Orthodontic Forces in Growing Patients.* American Journal of Orthodontics, 2021.
10. Rudzki-Janson I., Rudzki A. *Soft Tissue Response to Orthodontic Correction in Children.* International Journal of Pediatric Dentistry, 2022.
11. Tseng L. et al. *Cephalometric Evaluation of Self-Ligating Bracket Therapy in Adolescents.* Journal of Orofacial Orthopedics, 2023.
12. Enlow D.H., Hans M.G. *Essentials of Facial Growth and Development.* Mosby, 2020.
13. Zanelato A.F. *Developmental Orthodontics: Managing Craniofacial Growth in Pediatric Patients.* Clinical Orthodontic Review, 2023.
14. European Orthodontic Society. *Annual Report on Orthodontic Anomalies in Children.* EOS Publication, 2022.
15. World Health Organization (WHO). *Global Oral Health Status Report.* Geneva, 2023.