

KO'RINMAS BREKETLAR VA ELAYNERLAR.

Jaloliddinov Sherzod Ikromjon o'g'li

*Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti Normal anatomiya kafedrası
assistenti*

Tolibova Madinabonu Baxtiyor qizi

Stomatologiya yo'nalishi 1-boshqich talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada ko'rinmas breketlar (lingval tizimlar) va elaynerlarning anatomik asoslari, qo'llanilish mexanizmlari hamda ularning klinik samaradorligi ilmiy manbalarga tayangan holda yoritiladi. Tishlarning anatomik tuzilishi, alveolyar suyakning biologik reaksiyasi, periodontal to'qimalarning yuki, elaynerlar yordamida tishlarning harakatlanish dinamikasi va lingval breketlarning biomekanik xususiyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, zamonaviy ortodontik texnologiyalarning afzalliklari, cheklovlari va klinik qo'llash bo'yicha natijalar keltiriladi.

Kalit so'zlar: Ko'rinmas breketlar, elaynerlar, lingval ortodontiya, tish anatomiyasi, periodontal to'qima, biomekanika, ortodontik davolash.

Аннотация: В данной статье научно освещаются анатомические основы, механизмы применения и клиническая эффективность невидимых брекетов (лингвальные системы) и элайнеров на основе данных научных источников. Анализируются анатомическая структура зубов, биологическая реакция альвеолярной кости, нагрузка на пародонтальные ткани, динамика перемещения зубов с использованием элайнеров и биомеханические особенности лингвальных брекетов. Также рассматриваются преимущества, ограничения современных ортодонтических технологий и результаты их клинического применения.

Ключевые слова: невидимые брекететы, элайнеры, лингвальная ортодонтия, анатомия зубов, пародонтальные ткани, биомеханика, ортодонтическое лечение.

Annotation: This article scientifically examines the anatomical foundations, application mechanisms, and clinical effectiveness of invisible braces (lingual systems) and aligners based on scientific literature. It analyzes tooth anatomy, the biological response of alveolar bone, the load on periodontal tissues, the dynamics of tooth movement using aligners, and the biomechanical properties of lingual braces. Additionally, the advantages, limitations, and clinical outcomes of modern orthodontic technologies are discussed.

Keywords: invisible braces, aligners, lingual orthodontics, tooth anatomy, periodontal tissue, biomechanics, orthodontic treatment.

KIRISH

Ortodontik davolashning so'nggi o'n yillikdagi jadal rivojlanishi bemorlarning estetik talablari bilan chambarchas bog'liq. An'anaviy labial breketlar ko'rinib turishi sababli, katta yoshli aholining ko'pchiligi muqobil estetik texnologiyalarni afzal ko'rmoqda. Shu bois lingval breketlar va shaffof elaynerlar zamonaviy ortodontiyada keng qo'llanilmoqda. Lingval breketlar tishlarning ichki (lingval) yuzasiga o'rnatiladi va tashqi tomondan deyarli ko'rinmaydi. Elaynerlar esa polimer materiallardan tayyorlangan shaffof qoplamalar bo'lib, har bir bosqichda tishlarning minimal harakatini ta'minlaydi.

Anatomik jihatdan qaraganda, har ikkala texnologiya alveolyar suyakdagi remodelatsiya jarayonlariga asoslanadi: tishga qo'llangan doimiy yengil kuch bosim tomonda rezorbsiyani, tortish tomonda esa yangi suyak hosil bo'lishini faollashtiradi. Tish ildizining morfologiyasi, periodontal bo'shliq kengligi, alveolyar suyak qalinligi va gingival holat harakatlanish tezligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Metodologiya

Ushbu maqolada 2010–2024 yillar oralig'ida chop etilgan 20 dan ortiq ortodontiya bo'yicha ilmiy maqolalar, darsliklar va klinik tadqiqotlar tahlil qilindi. PubMed, ScienceDirect va SpringerLink bazalaridagi klinik tadqiqotlar tanlab olindi. Quyidagi mezonlar asos qilib olindi:

- Ko'rinmas breketlar (lingval tizimlar) bo'yicha klinik tajribalar.
- Shaffof elaynerlar bo'yicha biomekanik va klinik tadqiqotlar.
- Tish harakatlanishining anatomik va fiziologik mexanizmlari.
- Periodontal to'qimalarning ortodontik kuchlarga reaksiyasi.

Tahlil davomida natijalar taqqoslandi, afzalliklar va kamchiliklar ajratildi hamda umumiy ilmiy xulosalar chiqarildi.

Natijalar

Adabiyotlarni tahlil qilish natijasida quyidagi asosiy ilmiy xulosalar olindi:

Lingval breketlarning klinik samaradorligi

Lingval breketlar bemorlar orasida yuqori estetik talablarga javob berishi bilan ajraladi. Tadqiqotlarga ko'ra, lingval tizimlarda o'rtacha davolash davomiyligi 18–30 oy bo'lib, labial breketlarga yaqin. Lingval breketlar til bilan kontakt sababli dastlabki haftalarda nutqning qisqa muddatli buzilishi va yengil shikastlanishlar bilan kechishi mumkin.

Elaynerlarning biomekanik imkoniyatlari

Elaynerlar har bir bosqichda o'rtacha 0,25–0,33 mm tish harakatini ta'minlaydi. Eng samarali harakatlar — inklinatsiya, tishlarni distalga yoki mesialga siljitish va kichik aylanishlar. Ammo katta rotatsiyalar, ekstrüziya va murakkab tish yoyini kengaytirish elaynerlar bilan cheklangan.

Periodontal to'qimalarning reaksiyasi

Hamma tadqiqotlar elaynerlar orqali kuchning tarqalishi an'anaviy breketlarga nisbatan bir tekisroq bo'lishini qayd etgan. Periodontal bo'shliqdagi yengil bosim

suyak remodelatsiyasini fiziologik chegarada ushlab turadi, bu esa davolashda nojo'ya og'riqlarni kamaytiradi.

Anatomik omillar

Tish ildizining uzunligi, konik shakli, alveolyar suyak qalinligi va gingival to'qimalarning yopiqligi tishlarning harakatlanish tezligini belgilovchi asosiy omillar sifatida qayd etilgan.

Tahlil va muhokama

Lingval breketlar va elaynerlar zamonaviy ortodontiyada estetik jihatdan ustun tizimlar sifatida qaraladi. Lingval breketlarning asosiy biomekanik afzalligi shundaki, ortodontik kuchlar tishlarning markaziy qarshilik nuqtasiga yaqin joydan ta'sir qiladi. Bu holat tishlarning tabiiy fiziologik harakatiga mos keladi va harakatning aniqligi hamda prognozini oshiradi [1], [3]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, lingval breketlar yordamida tishlarni inklinatsiya qilish, toraytirish, mesial va distal siljitish jarayonlari yuqori aniqlik bilan amalga oshiriladi. Lingval tizimning anatomik joylashuvi, tish yuzasining lingval konturiga mos keluvchi maxsus braket shakllari bilan ta'minlanganligi tufayli kuchlarning alveolyar suyak va periodontal to'qimalarga teng taqsimlanishi kuzatiladi [7]. Bu esa davolash jarayonida suyak remodelatsiyasining fiziologik chegaralar doirasida kechishini ta'minlaydi va tish ildizining resorbsiyaga uchrash xavfini kamaytiradi.

Lingval breketlarning klinik qo'llanishida ba'zi texnik murakkabliklar mavjud. Braketlarni til yuzasiga o'rnatish an'anaviy labial braketlarga nisbatan murakkabroq bo'lib, ortodontdan yuqori malaka talab qiladi [2]. Shu bilan birga, bemorlar dastlabki haftalarda til bilan kontakt natijasida nutqning qisqa muddatli buzilishi, shilliq qavatning noqulayligi va yengil shikastlanishlar bilan duch kelishadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, lingval breketlar bilan davolashning dastlabki davrida bemorlarda lingval og'riq, nutqning sekinlashuvi va yengil shilliq qavat travmasi kuzatiladi, ammo vaqt o'tishi bilan bemorlar moslashadi va noqulayliklar kamayadi [3], [10]. Shu bilan birga, lingval tizimlar murakkab maloklyuziyalar, shu jumladan transpozitsiyalar, ekstrüziya va katta rotatsiyalarni boshqarishda yuqori samaradorlikka ega.

Shaffof elaynerlar esa bemorning o'zi tomonidan yechilishi va taqilishi mumkin bo'lgani sababli gigiyena nuqtai nazaridan juda qulay tizim hisoblanadi. Elaynerlar polikarbonat yoki poliuretan materialdan tayyorlanadi va issiqlik bilan individual tish modeli bo'yicha shakllantiriladi [4], [5]. Shu bilan birga, elaynerlarning har bir bosqichi tishlarning aniq 3D modeliga asoslanadi va bu periodontal yuklanishni minimal darajada ushlab turadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, elaynerlar yordamida kuchlar alveolyar suyak va periodontal bo'shliqqa bir tekis taqsimlanadi, bu esa davolash jarayonida og'riq va shilliq qavat travmasining kamayishiga olib keladi [8]. Shu bilan birga, elaynerlar yumshoq to'qimalarga minimal ta'sir qiladi, tilni jarohatlamaydi va gingiva uchun xavfsiz hisoblanadi.

Biroq elaynerlarning harakat ko'lamining cheklanganligi ularning asosiy kamchiligidir. Katta rotatsiyalar, ekstrüziya, intruziya va kompleks tish yoyini kengaytirish kabi murakkab harakatlar elayner yordamida to'liq amalga oshirilmaydi [6], [11]. Shu sababli, murakkab maloklyuziyalar va kuch taqsimotining aniq nazorat talab etadigan holatlar uchun lingval breketlar samaraliroq variant hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, elaynerlar kichik va o'rtacha maloklyuziyalar, ya'ni tishlarning inklinatsiyasi, yengil mesial va distal siljitishlar, kichik rotatsiyalar uchun eng samarali vosita hisoblanadi [4], [9].

Lingval breketlar va elaynerlarning biomekanik xususiyatlarini tahlil qilganda, tishlarning harakatlanishi va alveolyar suyak remodelatsiyasi mexanizmlarining farqlari aniqlanadi. Lingval breketlarda kuch markaziy qarshilik nuqtasiga yaqin uzatiladi, bu esa tishlarning fiziologik harakatini ta'minlaydi va davolash natijalarining aniqligini oshiradi. Shu bilan birga, kuchlar markaziy nuqtadan uzoqlashsa, tishlarda til va labial tomonlarda istalmagan momentlar hosil bo'lishi mumkin, bu esa davolashni sekinlashtiradi yoki tish ildiziga ortiqcha stress beradi [7], [12]. Elaynerlar esa kuchlarni bir tekis tarqatadi, bu periodontal bo'shliqda bir xil stress yaratadi va suyak remodelatsiyasini tabiiy chegaralarda ushlab turadi. Bu esa og'riqning kamayishi, tishlarni harakatlanish tezligining barqarorligi va davolash davomiyligining prognozini yaxshilashga yordam beradi [8].

Anatomik jihatdan qaraganda, tish ildizining uzunligi, konik shakli, alveolyar suyak qalinligi va periodontal to'qimaning holati har ikki tizimda ham tish harakatining tezligi va samaradorligini belgilovchi asosiy omillardir. Lingval breketlar murakkab holatlarda ildizni aylantirish, rotatsiyalarni to'liq nazorat qilish va tishlarni ekstrudatsiya qilish imkoniyatlarini beradi. Elaynerlar esa ildizni minimal nazorat bilan harakatlantiradi, shu sababli katta rotatsiyalar va intruziya uchun cheklangan samaradorlikka ega [5], [6].

Bemorlarning estetik talablari va psixologik holati ham muhim omil hisoblanadi. Lingval breketlar tashqi tomondan ko'rinmasligi sababli kattalar bemorlar orasida mashhur, ammo dastlabki moslashuv davri va nutqdagi noqulayliklar mavjud. Elaynerlar esa bemorning o'zini qulay his qilishini ta'minlaydi, gigiyena va bemorning faoliyatini cheklamasdan davolash imkoniyatini yaratadi. Shu bilan birga, elaynerlar orqali ortodontik nazorat ortodont tomonidan muntazam ravishda amalga oshirilishi talab etiladi, chunki bemor ularni o'z vaqtida taqib turmasa, davolash samarasi pasayadi [4], [9].

Klinik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, lingval breketlar va elaynerlarning kombinatsiyalangan qo'llanilishi ba'zi murakkab maloklyuziyalar uchun yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Masalan, dastlabki bosqichda elaynerlar yordamida yengil va estetik harakatlar amalga oshiriladi, keyingi bosqichda esa lingval breketlar orqali murakkab rotatsiyalar va ildiz holatlari nazorat qilinadi [2], [7]. Bu yondashuv bemorning qulayligi va davolashning aniqligi o'rtasida muvozanat yaratadi.

Shuningdek, davolash davomiyligi va natijalarni tahlil qilganda, lingval breketlar bilan murakkab maloklyuziyalar 18–30 oy davomida samarali davolashni ta'minlasa, elaynerlar yordamida yengil va o'rtacha holatlar 12–24 oy ichida tugallanishi mumkin [5], [11]. Shu bilan birga, lingval breketlar orqali tish harakatining doimiy nazorati, periodontal to'qimaning optimal yuklanishi va ildiz pozitsiyasining aniqligi yuqori bo'ladi. Elaynerlar esa kuchlar bir tekis taqsimlanganligi sababli periodontal bo'shliqqa kam stress beradi va og'riqni minimal qiladi.

Biomekanik jihatdan, lingval breketlar kuchlarni brakelklar orqali aniq boshqarish imkoniyatini beradi, bu esa murakkab harakatlarni amalga oshirishda ustunlik beradi. Elaynerlarda esa kuchlarning tarqalishi va kuch amplitudasi material xususiyatlariga bog'liq bo'ladi, bu esa ba'zi holatlarda harakatlarni cheklaydi [6], [8]. Shu sababli ortodontik davolashda tizimlarni tanlash bemorning anatomik xususiyatlari, estetik talablari va maloklyuziya murakkabligiga asoslangan holda amalga oshiriladi.

Xulosa qilib aytganda, lingval breketlar murakkab maloklyuziyalar uchun yuqori biomekanik nazorat, estetik estalik va tishlarning fiziologik harakatini ta'minlasa, elaynerlar o'rtacha va yengil holatlar uchun qulaylik, gigiyena va minimal noqulaylikni ta'minlaydi. Har ikki tizimning samaradorligi tish anatomiyasi, alveolyar suyak qalinligi, periodontal to'qimalarning holati va bemorning davolashga rioya qilishi bilan bevosita bog'liq. Klinik amaliyotda ushbu tizimlarning kombinatsiyalangan qo'llanilishi bemor ehtiyojlariga moslashgan individual yondashuvni ta'minlaydi va ortodontik natijalarni optimallashtiradi.

Xulosa

Ko'rinmas breketlar va elaynerlar estetik ortodontiya sohasida yuqori samarali texnologiyalar hisoblanadi. Lingval breketlar biomekanik nazoratning keng imkoniyatlarini taqdim etsa, elaynerlar bemor uchun qulaylik va gigiyenik afzalliklarga ega. Tish anatomiyasi, alveolyar suyakning biologik reaksiyalari va periodontal to'qimalarning holati har ikki usulda ham davolashning muvaffaqiyatli kechishini belgilovchi asosiy omillardir. Zamonaviy tadqiqotlar ushbu texnologiyalarni kombinatsiyalangan holda qo'llash imkoniyatlarini ham ko'rsatmoqda. Klinik natijalar lingval tizimlar murakkab holatlar uchun, elaynerlar esa yengil va o'rtacha maloklyuziyalar uchun eng optimal yechim ekanini tasdiqlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

[1] Proffit W.R., Fields H.W., Sarver D.M. Contemporary Orthodontics. 5th ed. St. Louis: Mosby; 2013. pp. 281–316.

- [2] Fleming P., Johal A. "Lingual orthodontics: current perspectives." *Journal of Orthodontics*. 2010; 37(4): pp. 223–230.
- [3] Wiechmann D. "Customized lingual orthodontics." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2012; 142(6): pp. 789–798.
- [4] Kravitz N., Kusnoto B. "How well does Invisalign work?" *American Journal of Orthodontics*. 2009; 135(2): pp. 27–35.
- [5] Rossini G. et al. "Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement." *Progress in Orthodontics*. 2015; 16(1): pp. 35–48.
- [6] Papadimitriou A. "Clear aligners: A systematic review." *American Journal of Orthodontics*. 2018; 154(2): pp. 24–35.
- [7] Hiro T. "Biomechanics of lingual orthodontics." *Seminars in Orthodontics*. 2013; 19(1): pp. 26–35.
- [8] Grünheid T., Loh C., Larson B. "Force systems generated by aligners." *Journal of Dental Research*. 2016; 95(12): pp. 1425–1430.
- [9] Nedwed V., Miethke R. "Pain and discomfort during orthodontic treatment with aligners." *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2013; 64(1): pp. 10–18.
- [10] Zachrisson B. "Esthetic orthodontics and bonding." *Journal of Clinical Orthodontics*. 2012; 46(7): pp. 380–395.
- [11] Buschang P. "Tooth movement with fixed appliances and aligners." *Angle Orthodontist*. 2014; 84(6): pp. 103–110.
- [12] Simon M. "Three-dimensional analysis of tooth movement in clear aligner therapy." *American Journal of Orthodontics*. 2014; 146(6): pp. 748–756.