

## PARTICULARITĂȚILE CLINICE ALE TRATAMENTULUI ORTODONTIC INVIZIBIL CU TEHNICA LINGUALĂ

**Cazacu Igor,**

*MSc, asistent universitar, Catedra de ortodonție, USMF „Nicolae Testemițanu“*

**Zumbreanu Irina,**

*asistent universitar, Catedra de ortodonție, USMF „Nicolae Testemițanu“*

**Fala Valeriu,**

*doctor habilitat în științe medicale, conferențiar universitar, Catedra de stomatologie terapeutică, USMF „Nicolae Testemițanu“*

**Lucia Avornic,**

*doctor în științe medicale, conferențiar universitar, Catedra de ortodonție, USMF „Nicolae Testemițanu“*

**Trifan Valentina,**

*doctor în științe medicale, conferențiar universitar, Catedra de ortodonție, USMF „Nicolae Testemițanu“*

## CLINICAL FEATURES OF INVISIBLE ORTHODONTIC TREATMENT WITH THE LINGUAL TECHNIQUE

**Cazacu Igor,**

*MSc, univ. assistant, Department of Orthodontics, SUMPh „Nicolae Testemițanu“*

**Zumbreanu Irina,**

*univ. assistant, Department of Orthodontics, SUMPh „Nicolae Testemițanu“*

**Fala Valeriu,**

*habilitated doctor in medical sciences, associate professor, Department of Therapeutic Dentistry, SUMPh „Nicolae Testemițanu“*

**Lucia Avornic,**

*doctor in medical sciences, associate professor, Department of Orthodontics, SUMPh „Nicolae Testemițanu“*

**Trifan Valentina,**

*doctor in medical sciences, associate professor, Department of Orthodontics, SUMPh „Nicolae Testemițanu“*

### Rezumat

Estetica este unul din scopurile majore ale unui tratament ortodontic. Există o multitudine de avantaje evidente pentru pacientul ortodontic, care urmează un tratament cu un aparat dentar lingual. Tehnica linguală este una din modalitățile de tratament, care nu alterează aspectul fizic al pacientului pe parcursul tratamentului. Scopul este de a prezenta conceptele de bază ale ortodonției linguale, prin analiza diverselor tehnici existente în practica ortodontică mondială și exemplificarea clinică a eficienței, accesibilității și a predictibilității acesteia, din practica proprie. Actualmente sunt cunoscute mai multe tipuri de tehnici linguale: Kurz generația 7, Sistema Fujita, STb, Forestadent, Stealth Brackets, Bracketul Kelly, Bracketul Phantom, Bracketsii Adenta, Bracketul In-Ovation-L, Ibraces (Incognito). Sunt mai multe faze ale tratamentului: faza inițială 1 și 2, faza intermediară, de control al torquului, faza finală de consolidare și/sau retracție en-masse, faza finală de detalizare și finisare. În prezent, ortodonția linguală satisface pe deplin criteriile unui tratament estetic, prin aplicarea aparatului fix pe suprafețele linguale ale dinților și corespunde, totodată, cerințelor unui tratament ortodontic complex.

**Cuvinte cheie:** tehnica linguală, bracketii, estetică, ortodonție.

### Abstract

Aesthetics is one of the major goals of an orthodontic treatment. There are a number of obvious benefits for the orthodontic patient, who is undergoing treatment with a lingual dental device. Lingual technique is one of the treatment modalities, which does not alter the physical appearance of the patient during the treatment. The aim is to present the basic concepts of lingual orthodontics, by analyzing the various techniques existing in worldwide orthodontic practice and the clinical exemplification of its efficiency, accessibility and predictability, from our own practice. Several types of lingual techniques are currently known: Kurz 7th generation, Fujita System, STb, Forestadent, Stealth Brackets, Kelly Bracket, Phantom Bracket, Adenta Brackets, In-Ovation-L Bracket, Ibraces (Incognito). There are several phases of the treatment: the initial phase (1 and 2), the intermediate phase, the torque control, the final phase of consolidation and/or mass retraction, the final phase of detailing and finishing. Currently, lingual orthodontics fully meets the criteria of aesthetic treatment, by applying the fixed device on the lingual surfaces of the teeth and, at the same time, meets the requirements of a complex orthodontic treatment.

**Keywords:** lingual technique, brackets, aesthetics, orthodontics.

modalitățile de tratament, care nu alterează aspectul fizic al pacientului pe parcursul tratamentului. Există o multitudine de avantaje evidente pentru pacientul ortodontic, care urmează un tratament cu un aparat dentar lingual. În special, pacientul adult va prefera sistema adezivă invizibilă celei vestibulare, care va avea de asemenea și rezultate comparabile cu cea din urmă, dar și avantaje biomecanice în cazuri specifice, de exemplu ca cele asociate cu ocluzie adâncă [1].

Totuși, specialiștii ortodonți ezită adesea să utilizeze tehnica linguală din cauza complexității acesteia. Există multiple diferențe în aspectul lingual, care face tratamentul cu braceți linguali mult mai complex decât cel labial. În ultimii 30 de ani, au fost făcute o serie de modificări și modernizări ale designului dispozitivelor linguale, ale procedurilor de laborator și de instalare, cât și a mecanicii clinice, cu scopul de a simplifica tratamentul ortodontic lingual. Grație pionierilor în ortodonția linguală *Craven Kurz, Fujita și Lingual Task Force ai companiei ORMCO*, tehnica linguală este astăzi practic la fel de inteligibilă și predictibilă ca cea labială [5].

**Scopul** acestei lucrări este de a prezenta conceptele de bază ale ortodonției linguale, prin analiza diverselor tehnici existente în practica ortodontică mondială și exemplificarea clinică a eficienței, accesibilității și a predictibilității acesteia, din practica proprie.

#### **Avantajele tratamentului lingual**

*Estetica fără compromisuri.* Aparatul dentar lingual este invizibil și nu interferează în niciun mod cu aspectul estetic al pacientului, ceea ce reprezintă un avantaj semnificativ, în comparație cu cel labial.

*Demineralizarea smalțiană.* În pofida măsurilor de profilaxie a demineralizărilor smalțului, în timpul tratamentelor ortodontice, această problemă rămâne a fi actuală și în cazul aparatelor linguale, însă petele albe maculoase de demineralizare sunt mai rar întâlnite și mai puțin vizibile [5,8].

*Expansiune.* Tratamentul ortodontic lingual are mai multe avantaje în cazurile clinice care necesită expansiunea arcadei dentare. În primul rând, arcul în cadrul tehnicii linguale este mai scurt cu 1/3 decât arcul analog din tehnica labială. La ajustarea acestui tip de arc unei arcade dentare îngustate, acesta se dovedește a fi relativ mai comprimat la o distanță mai scurtă, ceea ce înseamnă că arcul va avea o acțiune mai accentuată de corecție asupra arcadei dentare, cel puțin în cazurile în care se folosește arc cu o interdependență liniară încărcare/deformare. Pe de altă parte, efectul de expansiune transversală a arcadei dentare nu este asociat cu un tipping labial accentuat al dinților frontali, ca în cazul braceților vestibulari [13].

*Dezocluzia.* Necesitatea de a corecta ocluzia frontală adâncă este o sarcină frecventă a tratamentului ortodontic, în special, în cazul adulților. În cazurile

de tratament, care nu alterează aspectul fizic al pacientului pe parcursul tratamentului. There are a number of obvious benefits for the orthodontic patient who is undergoing treatment with a lingual dental device. In particular, the adult patient will prefer the invisible adhesive system to the vestibular one, which will also have comparable results with the latter, but also some biomechanical advantages in specific cases, such as those associated with deep bite [1].

However, orthodontic specialists often hesitate to use the lingual technique because of its complexity. There are multiple differences in the lingual aspect, which makes the treatment with lingual brackets much more complex than the labial orthodontics. In the last 30 years, there were conducted a series of modifications and modernizations of the design of lingual devices, of the laboratory and installation procedures, as well as of the clinical mechanics, in order to simplify the lingual orthodontic treatment. Thanks to the pioneers in the orthodontic *Craven Kurz, Fujita and Lingual Task Force of ORMCO*, the lingual technique is today almost as intelligible and predictable as the labial one [5].

**The purpose** of this paper is to present the basic concepts of lingual orthodontics, by analyzing the various techniques existing in the worldwide orthodontic practice and the clinical exemplification of its efficiency, accessibility and predictability, from our own practice.

#### **Advantages of the lingual treatment**

*Aesthetics without compromises.* The lingual dental device is invisible and does not interfere in any way with the aesthetic appearance of the patient, which is a significant advantage compared to the labial one.

*Enamel demineralization.* Despite the measures of prophylaxis of enamel demineralization during orthodontic treatments, this problem remains the same in the case of lingual appliances, but the white macular demineralization stains are less commonly encountered and less visible [5,8].

*Expansion.* Lingual orthodontic treatment has several advantages in clinical cases that require expansion of the dental arches. First, the arch in the lingual technique is shorter by 1/3 than the analogous arch in the labial technique. When adjusting this type of arch to a narrow dental arch, it turns out to be relatively more compressed at a shorter distance, which means that the arch will have a more pronounced corrective action on the dental arch, at least in cases where there is used an arch with a linear load/deformation interdependence. On the other hand, the transverse expansion effect of the dental arches is not associated with an accentuated labial tipping of the frontal teeth, as in the case of the vestibular brackets [13].

*Disocclusion.* The need to correct the deep anterior bite is a common task of orthodontic treatment, especially in adults. In the most difficult cases, the treatment with the traditional devices and the use of the

mai dificile, tratamentul cu aparatele tradiționale și utilizarea arcului drept, această sarcină devine practic imposibilă și apare necesitatea aplicării unor mecanici segmentare complicate și incomode pentru pacient. Aparatul lingual permite dezocluzia, imediat la instalarea braketelor superiori, așa încât incisivii inferiori vor occluda cu aceștia, cu apariția spațiilor de inocluzie verticală în zonele laterale, care se vor închide foarte rapid din contul intruziei grupurilor frontale de dinți și extruziei neînsemnate a dinților laterali. Mai mult ca atât, forțele de intruzie revin preponderent centrului arcadei dentare, adică în regiunea dinților frontali, de aceea efectele adverse menționate sunt neesențiale și, de regulă, nu necesită realizarea îndoiturilor de corecție la etapele finale de tratament [14].

*Retracția en-masse.* În cazurile în care se impun cerințe sporite față de ancoraj, pentru controlul retracției se poate utiliza mecanica segmentară. În acest caz, controlul torquului se realizează nu doar în slotul braketelor, ca în cazul tehnicii arcului drept, ci de asemenea, se definește prin vectorul vertical al forței, aplicat segmentului frontal. Așa cum aparatul dentar lingual permite utilizarea înălțimii palatinele, controlul torquului se realizează destul de ușor, cu menținerea maximală a ancorajului [9].

Deoarece există dezavantaje în orice tehnică, atât în tratamentul ortodontic convențional, de ex. aspectul non-estetic există, de asemenea, și dezavantaje pentru plasarea braketelor pe suprafața linguală, în special disconfortul pentru pacient, probleme de vorbire, iritarea limbii care poate provoca ulceratii [5]. Pe de altă parte, practicianul poate avea, de asemenea, dificultăți în adaptarea și manipularea acestui aparat [6], cât și în ceea ce privește precizia poziționării aparatului, datorită variațiilor anatomice ale suprafeței linguale și a timpului prelungit petrecut la fotoliu, pentru pacienți și ortodonți [6,7].

#### **Istoria și evoluția tehnicilor.**

În 1726, Pierre Fauchard a sugerat posibilitatea de a folosi aparate dentare pe suprafețele linguale ale dinților. În 1841, Pierre Joachim Lefoulon a proiectat primul arc lingual pentru expansiunea și alinierea dinților. Începând cu epoca lui Edward Angle, numeroși ortodonți au combinat aparate labiale active cu aparate linguale ca Mershon (arcul lingual), Goshgarian (bara transpalatinală), Ricketts (Quad-Helix) și Wilson (Ortodontia 3D Modulară). [8]

Ortodontia linguală, așa cum o înțelegem noi astăzi (un aparat complet, multibracket), a început în anii '70. Un fapt curios este faptul că, aparatul lingual nu a fost consecința unei cereri estetice, dar a fost pornit în Japonia de Kinja Fujita pentru a satisface nevoile ortodontice ale pacienților care au practicat arte marțiale, pentru a proteja țesuturile moi (buzele și obraji) de posibilul impact cu bracketele. Fujita a fost primul care a dezvoltat tehnica linguală multibracket, folosind arcul în formă de ciupercă. Și-a prezentat conceptele de ortodonție linguală în 1967, și-a

straight arch, this task becomes practically impossible and there is a need to apply complicated segmented mechanics, uncomfortable for the patient. The lingual device allows disocclusion immediately at the installation of the superior, so that the lower incisors will occlude with them, with the appearance of vertical inoclusion spaces in the lateral areas, which will close very quickly due to the intrusion of the frontal groups of teeth and the insignificant extrusion of the lateral teeth. Moreover, the intrusion forces mainly attain to the center of the dental arch, in the region of the frontal teeth, therefore the aforementioned adverse effects are insignificant and, as a rule, do not require correction by bending at the final stages of treatment [14].

*Mass retraction.* In cases where higher demands are imposed on the anchorage, segmented mechanics can be used to control retraction. In this case, torque control is performed not only in the bracket slot, as in the case of the straight arch technique, but also it is defined by the vertical force vector, which is applied to the frontal segment. As the lingual dental device allows the use of the palatal height, the torque control is quite easy to be executed, with the maximum anchorage being maintained [9].

Because there are disadvantages in any technique, both in conventional orthodontic treatment, e.g. the non-aesthetic aspect may exist; also there may be disadvantages for placing the brackets on the lingual surface, especially the discomfort for the patient, speech problems, tongue irritation, which can cause ulcerations [5]. On the other hand, the practitioner may also have difficulties in adapting and manipulating this device [6], as well as regarding the accuracy in the positioning of the device, due to the anatomical variations of the lingual surface and the prolonged time spent in the dental chair, as for patients and for orthodontists as well [6,7].

#### **History and evolution of techniques.**

In 1726, Pierre Fauchard suggested the possibility of using dental appliances on the lingual surfaces of the teeth. In 1841, Pierre Joachim Lefoulon designed the first lingual arch for the expansion and alignment of the teeth. Since the times of Edward Angle, many orthodontists have combined active labial devices with lingual appliances such as Mershon (lingual arch), Goshgarian (transpalatal bar), Ricketts (Quad-Helix) and Wilson (3D Modular Orthodontics) [8].

Lingual orthodontics, as we understand it today (a complete device, multibracket), began in the 1970s. A curious fact is that, the lingual device was not the consequence of an aesthetic request, but was started in Japan by Kinja Fujita to meet the orthodontic needs of patients who practiced martial arts, in order to protect the soft tissues (lips and cheeks) of the possible impact with the brackets. Fujita was the first to develop the multibracket lingual technique, using the mushroom-shaped arch. He presented his concepts of lingual orthodontics in 1967, began his research in 1971 and published the Fujita method in

început cercetarea în 1971 și a publicat metoda Fujita în 1978, tratând cazurile din clasa I și clasa II, cu extracția a patru premolari. Bracketul Fujita avea inițial un slot vertical. Sistemul Fujita disponibil în prezent are mai multe sloturi brackeții anteriori și premolariii au 3 sloturi: ocluzal, lingual și vertical. Brackeții pentru molari au 5 sloturi: unul ocluzal, două linguale și două verticale [16].

Totuși, tehnica ortodontică linguală s-a prezentat ca o alternativă estetică plauzibilă pentru pacientul adult în 1976, când Craven Kurz a înregistrat patentul pentru primul aparat lingual. Caracteristicile de bază ale bracketului Kurz era o bază adaptată, care se putea conforma configurației anatomice ale suprafețelor linguale ale dinților, un slot orizontal preangulat și un plan ocluzal funcțional. Aceste particularități au făcut ca bracketul Kurz să fie cel mai utilizat în tehnica linguală, dar și să ofere un principiu de funcționare esențial pentru majoritatea sistemelor linguale contemporane prezente pe piață. În 1984 compania ORMCO a lansat dispozitivul TARG ca un important suport de laborator, reconceptuat apoi, în format electronic, de către Didier Fillion în 1986. S-au fondat primele societăți de ortodonție linguală (Franceză în 1986, Americană în 1987, Europeană în 1992, etc).

Totuși, tehnica linguală a suportat o fază critică de regresie la sfârșitul anilor 1980, deoarece mulți ortodonți s-au confruntat cu necesitatea unei atenții sporite la detalizare, cât și un protocol fundamental diferit al procedurilor de laborator, clinice și al biomecanicii. În decursul anilor ulteriori lansării primului aparat lingual, multiple companii au început să ofere dispozitive linguale, dar fără careva modificări substanțiale ale designului original. Toate optimizările făcute de-a lungul anilor au ținut mai mult de aria preciziei poziționării brackeților.

Perioada de „Renaștere” în istoria ortodonției linguale a început în 1996, când Craven Kurz a fondat Grupul de Studiu în Tehnica Linguală cu scopul de a relansa evoluția tehnicii linguale în Statele Unite ale Americii. Dr. C. Kurz și echipa sa de la ORMCO Company au dezvoltat șapte generații de brackeți linguali. De asemenea, în 1997 s-a reactivat Asociația Americană de Ortodonție Linguală, s-au fondat Societățile Coreeană și Japoneză de ortodonție linguală. S-au perfecționat procedurile de laborator, de tehnică indirectă de fixare, au fost creați brackeții linguali 2D și 3D și readaptate tehnicile utilizate pe larg în ortodonția tradițională cerințelor crescânde ale tehnicii linguale (CAD/CAM, tehnica arcului drept, tehnica autoligaturantă, etc.) [13].

În 2004 a fost fondată Societatea Mondială de Ortodonție Linguală (WSLO) și primul președinte al acesteia a fost Didier Fillion. În prezent, Dr. Ryuzo Fukawa este președintele WSLO, al șaselea la număr.

În decursul ultimei decade, procentul pacienților tratați cu aparate dentare linguale a crescut simțitor, iar tehnica s-a dezvoltat într-o măsură în care, în

1978, treating cases of class I and class II, with the extraction of four premolars. The Fujita bracket originally had a vertical slot. The Fujita system that is currently available has several slots: the frontal brackets and the premolars have 3 slots: occlusal, lingual and vertical. Brackets for molars have 5 slots: one occlusal, two lingual and two vertical [16].

However, the lingual orthodontic technique was presented as a plausible aesthetic alternative for the adult patient in 1976, when Craven Kurz registered the patent for the first lingual device. The basic features of the Kurz bracket were an adapted base, which could conform to the anatomical configuration of the lingual surfaces of the teeth, a pre-angled horizontal slot and a functional occlusal plane. These particularities have made the Kurz bracket the most used in the lingual technique, but also it provided an essential operating principle for most of the contemporary lingual systems from the market. In 1984, the ORMCO company launched the TARG device as an important laboratory support, then it was reconceptualized, electronically, by Didier Fillion in 1986. The first societies of lingual orthodontics were founded (the French one in 1986, the American one in 1987, the European one in 1992, etc.).

However, the lingual technique underwent a critical phase of regression in the late 1980s, as many orthodontists faced the need for increased attention to detail, as well as a fundamentally different protocol of laboratory, clinical and biomechanical procedures. During the years following the launch of the first lingual device, multiple companies began to offer lingual devices, but without any substantial changes to the original design. All the optimizations made over the years have been more focused on the precision of the positioning of the brackets.

The period of „Renaissance” in the history of lingual orthodontics began in 1996, when Craven Kurz founded the Study Group in Lingual Technique with the aim of relaunching the evolution of the lingual technique in the United States of America. Dr. C. Kurz and his team at ORMCO Company have developed seven generations of lingual brackets. Also, in 1997 the American Association of Lingual Orthodontics was reactivated, the Korean and Japanese Societies of Lingual Orthodontics were founded. Laboratory procedures, indirect fixing technique were improved, 2D and 3D lingual brackets were created and the techniques widely used in traditional orthodontics were re-adapted to the increasing demands of the lingual technique (CAD/CAM, straight arch technique, self-ligating technique, etc.) [13].

The World Society of Lingual Orthodontics (WSLO) was founded in 2004 and its first president was Didier Fillion. Currently, Dr. Ryuzo Fukawa is the president of WSLO, sixth in number.

Over the last decade, the percentage of patients treated with lingual dental appliances has increased markedly, and the technique has developed to a degree where, in many cases, it has become more acces-

multe cazuri, a devenit mai accesibilă, rapidă și mai precisă decât ortodonția tradițională labială.

### Descrierea principalelor tehnici linguale

Mai multe aparate dentare linguale au fost proiectate și modificate într-o perioadă de timp pentru confortul pacienților, eficiența mecanică și poziționarea exactă a dinților.

1. Kurz generația 7 - produs de compania ORMCO; acest dispozitiv lingual are un plan inclinat de dezocluzie pentru toți bracketii frontali ai maxilarului superior, slot 018" sau 022", conceput pentru tehnica arcului lingual drept, aripioare pronunțate și cârlige opționale. Arcul lingual are forma de ciupercă, datorită constricției arcadei dentare la nivelul premolarilor.

2. Sistema Fujita care este disponibilă în prezent e în continuare bazată pe un slot cu deschidere ocluzală, însă se caracterizează prin prezența multiplelor sloturi - ocluzal, lingual și vertical pentru frontali și premolari și 5 sloturi pentru molari. Fiecare din cele 3 tipuri de sloturi asigură diferite capacități de eficientizare a mișcărilor dentare.

3. STb (SCUZZO-TAKEMOTO bracket): Proiectat de către Dr. Scuzzo și Dr. Takemoto în 2001, când au dezvoltat ideea arcului drept în tehnica linguală. Aceasta include una din cele mai avansate tehnologii linguale, ușor de manipulat, comodă pentru pacient, cu impact minim asupra funcționării limbii. Este bazată pe conceptul fricțiunii minime ai autoligaturării pasive și utilizarea forțelor optime biofuncționale. Compatibilă cu toate tehnicile de laborator și digitale de poziționare (TARG, CLASS, Hiro și Orapix).

4. Forestadent: Acestea sunt disponibile sub formă de bracketii 2D pentru tratarea cazurilor clinice mai puțin complicate și 3D pentru cazuri complicate. Bracketii linguali autoligaturanți Philippe (2D): Acești bracketii asigură doar mișcări de ordinul 1 și 2 și sunt instalate direct de suprafața linguală a dinților, deoarece nu au sloturi. Totuși sunt metoda de elecție în cazurile pentru închiderea spațiilor minore, retenția post-tratament, intruzia limitată, corecția dizarmoniilor ușoare.

5. Stealth Brackets: Au dimensiuni mici și o distanță mai mare între bracket, ceea ce asigură o mai bună comoditate a pacientului.

6. Bracketul Kelly (UNITEK): Bracket cu inserție orizontală a arcului: aceste suporturi au două puncte de contact între bracket și arc, oferă cel mai bun control al rotațiilor.

sible, faster and more accurate than traditional labial orthodontics.

### Description of the main lingual techniques

Several lingual dental appliances have been designed and modified over a period of time for patient comfort, mechanical efficiency and accurate tooth positioning.

1. Kurz 7th generation — produced by ORMCO; this lingual device has an inclined plane of disocclusion for all the frontal brackets of the upper jaw, slot 018" or 022", designed for the technique of the straight lingual arch, pronounced fins and optional hooks. The lingual arch has the form of a mushroom, due to the constriction of the dental arch at the level of the premolars.

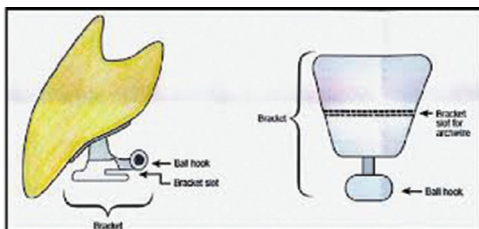
2. The Fujita system, that is currently available, is based on a slot with occlusal opening, but is characterized by the presence of multiple slots — occlusal, lingual and vertical for frontal teeth and premolars and 5 slots for molars. Each of the 3 types of slots provides different capacities to streamline the dental movements.

3. STb (SCUZZO-TAKEMOTO bracket): Designed by Dr. Scuzzo and Dr. Takemoto in 2001, when they developed the idea of the straight arch in the lingual technique. This includes one of the most advanced lingual technologies, easy to handle, comfortable for the patient, with minimal impact on the functioning of the tongue. It is based on the concept of the minimum friction of passive self-ligation and the use of optimal biofunctional forces. Compatible with all laboratory and digital positioning techniques (TARG, CLASS, Hiro and Orapix).

4. Forestadent: These are available as 2D brackets for treating less complicated clinical cases and 3D for complicated cases. Philippe Self-ligating Lingual Brackets (2D): These brackets provide only 1st and 2nd order movements and are installed directly on the lingual surface of the teeth, as they have no slots. However, they are the method of choice in cases for the closure of minor spaces, post-treatment retention, limited intrusion, correction of mild disharmonies.

5. Stealth Brackets: They are smaller in size and have a longer distance between the brackets, which ensures better patient comfort.

6. Kelly Bracket (UNITEK): Horizontal arch insertion bracket: these supports have two contact points between the bracket and the arch, providing the best rotation control.



7. Bracketul Phantom: aparat dentar lingual ceramic.

8. Bracketii Adenta (1999): După utilizarea principiului autoligatorii pe parcursul a mai multor ani, Dr. Hatto Loidl a înaintat pentru Adenta GmbH ideea de a utiliza același mecanism pentru bracketul lingual. Conferă o transmisie perfectă a torquului și a angulației.

9. Bracketul In-Ovation-L: Autoligaturanți, au dimensiuni mici și o distanță mai mare între bracketii, ceea ce asigură o mai bună comoditate a pacientului. Pentru o mai bună adaptare la contururile anatomice, poate fi plasat în porțiunea cea mai profundă a fosei linguale.

10. Ibraces (Incognito): Acest aparat lingual are un profil scăzut, confortabil pentru pacient și oferă o finisare și o detalizare exactă a ocluziei. Sistemul Incognito este dezvoltat astfel încât să realizeze scopurile individuale în tratamentul fiecărui pacient. Un suport digital CAD/CAM specializat este folosit pentru confecționarea bracketilor individuali, baza cărora coincid cu exactitate cu suprafața linguală neuniformă a dinților, ceea ce conferă o fixare substanțial de puternică și un profil îngust al bracketului, pentru confortul sporit al pacientului. Arcurile pentru această tehnică sunt la fel preconfeționate cu ajutorul tehnicii CAD/CAM și care coincid cu poziția finală a dinților pe modelul de set-up.

### Progresul digitalo-tehnologic în ortodonția linguală și procedurile de laborator

În prezent, procedurile de laborator de poziționare indirectă a bracketilor linguali profită de aplicarea metodelor digitale tridimensionale. Procesul de scanare a modelelor de studiu și posibilitatea de a realiza un setup virtual ideal în format 3D, pentru trasarea cu exactitate a obiectivelor tratamentului ortodontic lingual, totodată posibilitatea de a executa un plan virtual de tratament, prin mișcarea individuală a fiecărui element dentar în parte și prin controlul contactelor interdente, promovează un rezultat funcțional și estetic superior [10].

Printre tehnicile de poziționare indirectă utilizate se enumără TARG (torque angulation reference guide); CLASS (customized lingual appliance setup service); sistemul Hiro; jigul bracketului lingual; dispozitivul pentru slot; sistemul BEST (bonding with equalized specific thickness); TOP (transfer optimizing positioning); poziționerul ciupercă; TAD/BPD; Orapix; etc.

Sistemul Hiro este o tehnică accesibilă, care implică crearea setupului de diagnostic din ceară și preformarea șablonurilor arcurilor cu ajutorul unui arc din oțel de 0.018"x0.025", care va fi folosit totodată ca un șablon pentru adaptare a tuturor arcurilor succesive. Bracketii sunt apoi instalați pe arc și fixați ulterior pe

7. Phantom bracket: lingual ceramic dental appliance.

8. Adenta Brackets (1999): After using the principle of self-ligation over several years, Dr. Hatto Loidl submitted for Adenta GmbH the idea of using the same mechanism for the lingual bracket. It gives a perfect transmission of torque and angulation.

9. In-Ovation-L Bracket: Self-ligating, have small dimensions and a greater distance between brackets, which ensures better patient comfort. For better adaptation to the anatomical contours, it can be placed in the deepest part of the lingual fossa

10. Ibraces (Incognito): This lingual device has a low profile, comfortable for the patient and offers an accurate finishing and detailing of the occlusion. The Incognito system is developed in such a way as to achieve individual goals in the treatment of each patient. A specialized digital CAD/CAM support is used for the manufacture of individual brackets, the basis of which coincides exactly with the uneven lingual surface of the teeth, which gives a substantially strong fixation and a narrow profile of the bracket, for the increased comfort of the patient. The arches for this technique are also pre-made using the CAD/CAM technique and coincide with the final position of the teeth on the set-up model.

### Digital-tehnological progress in lingual orthodontics and laboratory procedures

Currently, the laboratory procedures for indirect positioning of lingual brackets benefit from the application of three-dimensional digital methods. The process of scanning the study models and the possibility of realizing an ideal virtual setup in 3D format, for accurately tracing the objectives of the lingual orthodontic treatment, at the same time the possibility of executing a virtual treatment plan, through the individual movement of each dental element separately, and by controlling interdental contacts, promotes a superior functional and aesthetic result [10].

Among the indirect positioning techniques used are TARG (torque angulation reference guide); CLASS (customized lingual appliance setup service); Hiro system; jig of the lingual bracket; the slot device; BEST system (bonding with equalized specific thickness); TOP (transfer optimizing positioning); the mushroom positioner; TAD/BPD; Orapix; and others.

The Hiro system is an accessible technique, which involves creating the diagnostic setup in wax and preforming the arch templates using a 0.018"x0.025" steel arch, which will also be used as a template to accommodate all successive arches. The brackets are then installed on the arch and then fixed to the diag-



setupul de diagnostic, după care se fabrică joje individuale pentru poziționarea brackeților în cavitatea orală [15].

Sistema Best a fost dezvoltată de către doctorul Didier Fillion. Brackeții sunt fixați pe modelul inițial cu malocluzie, excluzând etapa de setup diagnostic. Măsurări specifice, așa ca lungimile meziodistale ale dinților, cât și grosimea de la slot până la suprafața labială sunt înregistrate într-un program computerizat, pentru a genera șablonul arcului lingual.

Transferul TOP a fost dezvoltat de către Dirk Wiechmann și include fabricarea unui setup de diagnostic din ceară, dar pe un set de modele duplicat. Cu ajutorul dispozitivului TARG, prescripția unei poziții rezultante prognozate ale dintelui de pe setupul de diagnostic este transferată pe modelul original, unde se și fixează bracketul lingual. Distanța dintre slot și suprafața labială a dintelui variază de la dinte la dinte, brackeții având la final pad-uri din compozit între bază și suprafața dentară. Măsurările sunt introduse, de asemenea, într-un soft care va genera secvența de arcuri necesare, iar un robot le va preforma cu precizie maximă.

Sistema Archform Class - are similarități cu tehnicile sus-menționate, combinând utilizarea setupului de diagnostic din ceară, pe modelele duplicate, la fel ca la sistema Top și Hiro, cu poziționarea brackeților la aceeași distanță de suprafața labială (principiul sistemii BEST). Acest fapt conferă sistemii avantajul unei prescripții personalizate a setupului de diagnostic și exclude dependența de un mecanism robotizat de preformare a arcurilor linguale.

Sistema Orapix utilizează tehnologia CAD/CAM și a fost concepută pentru a perfecționa acuratețea poziționării brackeților linguali, utilizând, de asemenea, un setup de diagnostic. Totuși, setupul nu este unul convențional, ci este realizat în mod virtual, ceea ce oferă o precizie înaltă, întru obținerea unor rezultate ideale și predictibile.

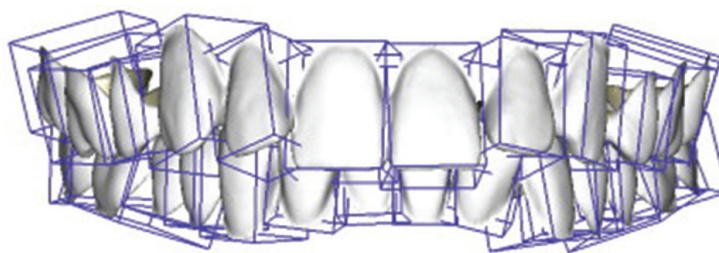
nostic setup, after which individual gauges are made to position the brackets in the oral cavity [15].

The Best system was developed by Dr. Didier Fillion. The brackets are fixed to the initial model with malocclusion, with the exclusion of the diagnostic setup stage. Specific measurements, such as the mesiodistal lengths of the teeth, as well as the thickness from the slot to the labial surface, are recorded in a computer program, in order to generate the lingual arch pattern.

The TOP transfer was developed by Dirk Wiechmann and includes the manufacture of a wax diagnostic setup, but on a duplicate set of models. With the help of the TARG device, the prescription of a predicted resulting tooth position from the diagnostic setup is transferred to the original model, where the lingual bracket is being fixed. The distance between the slot and the labial surface of the tooth varies from tooth to tooth, with the brackets finally having composite pads between the base and the tooth surface. Measurements are also introduced in a software, that will generate the required sequence of arches, and a robot will preform them with maximum precision.

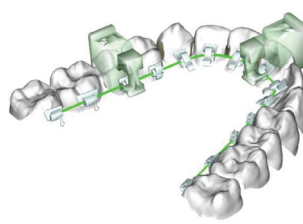
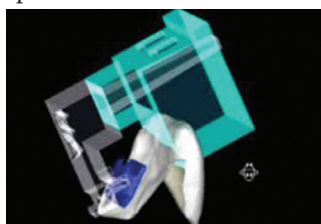
Archform Class system — has similarities with the afore-mentioned techniques, combining the use of the wax diagnostic setup, on duplicate models, as with the Top and Hiro system, with the positioning of the brackets at the same distance from the labial surface (the BEST system principle). This fact gives the system the advantage of a personalized prescription of the diagnostic setup and excludes the dependence on a robotic mechanism for preforming the lingual arches.

The Orapix system uses CAD/CAM technology and was designed to improve the accuracy of the positioning of the lingual brackets, also using a diagnostic setup. However, the setup is not a conventional one, but it is done in a virtual way, which offers a high precision, in order to obtain ideal and predictable results.



Pentru a transfera datele din programa Orapix pe modelul inițial, sunt necesare șabloane individuale de transfer. Acestea la rândul lor, de asemenea, sunt concepute virtual, având în componență conectorul și joja propriu-zisă.

Individual transfer templates are required to transfer data from the Orapix program to the original model. These, in turn, are also virtually created, having the connector and the gauge itself in the design.



Între baza bracketului și suprafețele linguale ale modelului se aplică compozit, în așa mod obținându-se pad-urile individuale, de grosimi variabile, propice pentru tehnica arcului lingual drept.



Conectorii se înlătură și modelul se acoperă cu un material pe bază de silicon (spre exemplu memosil - Heraeus Kulzer), după polimerizarea căreia, obținem capa individuală de poziționare a aparatului dentar.



Astfel, brackeții reali vor fi poziționați cu similitudine exactă cu cei virtuali, cu toată informația necesară inclusă, pentru a asigura precizie și rezultate excelente în cadrul tratamentului ortodontic lingual [3].

#### **Selecția cazurilor clinice favorabile pentru tehnica linguală**

Clasa I Angle asociată cu ocluzia adâncă și disharmonii dentoalveolare cu spațieri sau înghesuiri de severitate medie, clasa II cu ocluzie adâncă, clasa II subdiviziunea 2, cazuri ce necesită expansiunea arcadelor dentare, clasa II cu extracția de premolari, cazuri cu biprotuzii cu extracții de 4 premolari fără necesitatea ancorajului maxim. Cazuri nefavorabile pentru tehnica linguală: disfuncții acute ale ATM, pattern de creștere dolicocefal, restaurări protetice anterioare extinse, coroane clinice scurte, clasa II cu discrepanțe severe, igiena orală precară și procese parodontale active, pacienți necooperanți sau neadaptabili [17].

#### **Perspective clinice.**

Cu anumite variații, în dependență de tehnica utilizată, principalele etape ale unui tratament orto-

Between the base of the bracket and the lingual surfaces of the model, a composite is applied, thus obtaining the individual pads, of variable thicknesses, suitable for the technique of the straight lingual arch.

The connectors are removed and the model is covered with a silicone-based material (for example memosil — Heraeus Kulzer), after the polymerization, we obtain the individual positioning splint of the dental device.

Thus, the real brackets will be positioned with exact similarity to the virtual ones, with all the necessary information included, to ensure the accuracy and excellent results within the lingual orthodontic treatment [3].

#### **Selection of favorable clinical cases for the lingual technique**

Class I Angle associated with deep bite and dentoalveolar disharmonies with spacing or crowding of medium severity, Class II with deep bite, Class II subdivision 2, cases requiring expansion of the dental arches, Class II with extraction of premolars, cases with bi-protrusions with extraction of 4 premolars without the need for maximum anchorage. Unfavorable cases for the lingual technique: acute TMJ dysfunctions, dolicocephalic growth pattern, extensive anterior prosthetic restorations, short clinical crowns, class II with severe discrepancies, poor oral hygiene and active periodontal processes, non-cooperating or unadaptable patients [17].

#### **Clinical perspectives.**

With certain variations, depending on the technique used, the main stages of an orthodontic treat-



dontic cu aparat dentar lingual sunt precum urmează:

**Faza inițială 1.** Aliniere, nivelare și controlul rotațiilor. Sunt utilizate arcuri superelastice, termoactive, cu secțiune rotundă, dimensiunile 0.012", cu forțe constante, dar fine, măbind dimensiunea acestora progresiv, până la 0.014", 0.016" și 0.018".

**Faza inițială 2.** În continuare sunt utilizate forțe fine, dar obținem și un control minim al torquului, prin utilizarea arcurilor superelastice, termoactive, rectangulare, cu secțiunea până la 0.020x0.020".

**Faza intermediară, de control al torquului.** Sunt aplicate forțe mari, cu un control mediu al torquului radicular, prin arcuri din aliaj beta-titan, secțiunea 0.020x0.020".

**Faza finală de consolidare și/sau retracție en-masse.** Caracterizată prin aplicarea forțelor maxime și un control maximal al torquului, prin arcurile dure din oțel, rectangulare 0.019 x 0.019" sau arcuri complexe cu secțiunea 0.020 x0.020" pentru zona anterioară, unde avem nevoie de consolidarea grupului frontal și forțe exacte și o secțiune de 0.019 x0.019" în zonele laterale.

**Faza finală de detalizare și finisare.** Un control maximal al torquului care poate fi obținut prin arcuri cu secțiune maximă 0.020 x0.020" din oțel inoxidabil sau beta-titan [3].

Respectând aceste etape de lucru și principiile particulare pentru tehnica linguală, vom prezenta în continuare câteva cazuri clinice din practica personală, tratate cu diverse sisteme linguale.

ment with a lingual dental device are as follows:

**Initial phase 1.** Alignment, leveling and rotation control. There are used superelastic, thermoactive, round section arches, size 0.012", with constant but fine forces, increasing their size progressively, up to 0.014", 0.016" and 0.018".

**Initial phase 2.** Fine forces are still used, but we also obtain minimal torque control, by using superelastic, thermoactive, rectangular arches, with the section up to 0.020x 0.020".

**Intermediate phase, torque control.** Large forces are applied, with an average control of the root torque, through beta-titan alloy arches, section 0.020x0.020".

**The final phase of consolidation and/or mass retraction.** Characterized by the application of the maximum forces and of a maximum control of the torque, by the hard steel rectangular arches 0.019x0.019" or complex arches with the section 0.020x0.020" for the anterior area, where we need the consolidation of the frontal group and exact forces and a section of 0.019x0.019" in the lateral areas.

**The final phase of detailing and finishing.** A maximum torque control that can be obtained through arches with a maximum section of 0.020 x0.020" made of stainless steel or beta-titan [3].

Respecting these work stages and the particular principles for the lingual technique, we will present some clinical cases from our personal practice, treated with various lingual systems.

**Sistema 2D Forestadent**



**2D Forestadent system**



**Sistema Incognito**

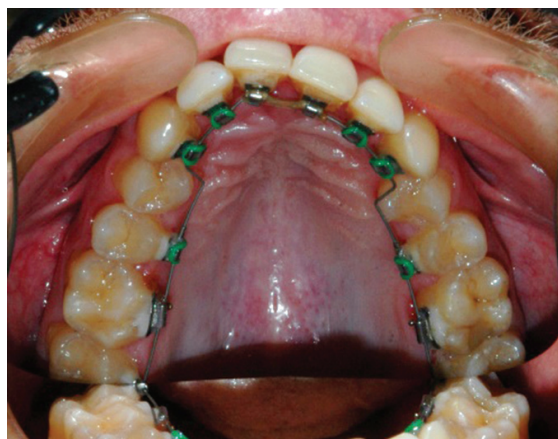


**Sistema Incognito/Incognito system**



**Sistema Stb, tehnica Orapix de poziționare,** utilizată în tratamentul funcțional al clasei II/2 Angle, cu utilizarea concomitentă a corectorului fix de clasa a II-a.

**Stb system, Orapix positioning technique,** used in the functional treatment of the Angle class II/2, with the concomitant use of the class II fixed corrector.



### Concluzii

Sunt mai mult de 40 de ani de la înființarea ortodonției linguale. În tendința dezvoltării unei tehnici ortodontice, care ar fi mai sensibilă la nevoile pacienților, cercetătorii au depășit de-a lungul acestor ani, nenumărate obstacole, cum ar fi aplicabilitatea tehnicii și disponibilitatea materialelor, dar, mai ales, critici din partea comunității ortodontice convenționale globale. Voința acestor medici, însă, a fost prea puternică pentru a fi supusă acestor critici și au continuat cercetările, care au adus o evoluție impunătoare a aparatelor linguale, devenind sisteme cu precizie superioară, rafinate și mai agreabile pentru pacienții.

În prezent, ortodonția linguală satisface pe deplin criteriile unui tratament estetic, prin aplicarea aparatului fix pe suprafețele linguale ale dinților și corespunde, totodată, cerințelor unui tratament ortodontic complex. Aceasta necesită, însă, o experti-

### Conclusions

It has been more than 40 years since the foundation of the lingual orthodontics. In the trend of developing an orthodontic technique that would be more sensitive to the needs of patients, over the years, researchers have overcome countless obstacles, such as the applicability of the technique and the availability of materials, but especially criticism from the global conventional orthodontic community. The will of these doctors, however, was too strong to be subjected to these criticisms and they continued the research, which brought about an impressive evolution of the lingual devices, these ones becoming systems of high precision, becoming more refined and more pleasant for patients.

Currently, lingual orthodontics fully meets the criteria of aesthetic treatment, by applying the fixed device on the lingual surfaces of the teeth and, at the same time, meets the requirements of a complex orthodontic treatment. However, this requires rigor-

ză biomecanică riguroasă și specifică, dar și abilități tehnice, așa ca poziționarea indirectă a bracketilor și preformarea particularizată a arcurilor linguale. Viitorul ortodonției linguale depinde de progresele tehnologice, legate de proiectarea aparatului și procedurile de laborator.

ous and specific biomechanical expertise, as well as technical skills, such as the indirect positioning of the brackets and the particular preforming of the lingual arches. The future of lingual orthodontics depends on technological advances, related to device design and laboratory procedures.

### Bibliografie/References

1. Rafi Romano, Lingual and esthetic orthodontics, 2011, p.212-231
2. Seminars in Orthodontics, Vol 12, No 3 (September), 2006: pp 153-159
3. Geron S., Romano R., Lingual orthodontics course syllabus, 2011, p.5-21
4. Fiona Grist RDN (2010) Fixed appliances-indirect bonding and lingual orthodontics. Blackwell Publishing Ltd.
5. Papageorgiou SN, Konstantinidis I, Papadopoulou K, Jäger A, Bourauel C (2014) Clinical effects of pre-adjusted edgewise orthodontic brackets: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod* 36: 350-363
6. Geron S (2008) Self-ligating brackets in lingual orthodontics. *Seminar in Orthodontics* 14: 64-72.
7. Wiechmann D (1999) Lingual orthodontics (part 1): Laboratory procedure. *J Orofac Orthop* 60: 371-379.
8. Proffit WR (2000) Treatment for adults. In: Proffit WR, Contemporary orthodontics. (3<sup>rd</sup> edn), Mosby, St Louis, 644.
9. Fritz U, Diedrich P, Wiechmann D (2002) Lingual technique-patient's characteristics, motivation and acceptance. *J Orofac Orthop* 63: 227-233.
10. Echarri P (2004) Lingual orthodontics complete technique, step by step. *AJO-DO* 125: 649-650.
11. Gupta A, Kohli VS, Hazarey PV (2005) Lingual orthodontics-a review part 1. *J Ind Orthod Soc* 38: 46-54.
12. Fujita K (1982) Multilingual bracket and mushroom arch wire technique. *Am J Orthod* 82: 120-140.
13. Scuzzo G, Takemoto K. Lingual straight-wire technique. In: Scuzzo G, Takemoto K, editors. *Invisible orthodontics*. Berlin: Quintessence Verlag; 2003. p. 145-56.
14. Fillion D. Improving patient comfort with lingual brackets. *J Clin Orthod* 1997; 31(10):689-94.
15. Hong RK, Sohn HW. Update on the Fujita lingual bracket. *J Clin Orthod* 1999; 33(3):136-42.
16. Hong RK, Soh BC. Customized indirect bonding method for lingual orthodontics. *J Clin Orthod* 1996; 30(11):650-2.
17. Wiechmann D. Modulus-driven lingual orthodontics. *Clinical Impressions* 2001; 10(1):2-7