

# ZÁKLADY LINGVÁLNÍ ORTODONCIE



Soldánová  
Špidlen  
Jirková

# 1. ÚVOD

V současné ortodoncii jsou kladeny stále větší požadavky na estetiku indikovaného ortodontického aparátu. Je možné použít fixní ortodontické aparáty umístěné na zubech vestibulárně v různých variantách zámků kovových, je možné použít esteticky výhodnější zámky kompozitní nebo keramické. U indikovaných případů mohou splnit estetické požadavky pacienta fixní ortodontické aparáty umístěné lingválně (Canigliolu, Öztürk, 2005; Sorel, 2007). Tyto aparáty byly primárně vyvinuty pro léčbu dospělých pacientů. Léčba ortodontické anomálie lingválním aparátem v indikovaných případech může být použita u pacientů bez ohledu na jejich věk (Shaw et al., 1985). Výsledek léčby závisí na správné diagnóze, na výběru typu použitého aparátu, pečlivě a uvážlivě zvoleném léčebném postupu a na spolupráci pacienta.

## 1.1. Historické poznámky

Vznik lingvální ortodoncie v dnešním pojetí se datuje do začátku 70. let minulého století a je nejčastěji spojován se jménem japonského ortodontisty Fujity. Fujita byl prvním, kdo použil fixní lingvální aparát skládající se ze zámků a drátěného oblouku hřibovitého tvaru (obr. 1).

V roce 1967 předložil koncepci lingválního aparátu a v letech 1976 a 1977 nechal v Japonsku a v USA patentovat svůj lingvální aparát (Fujita, 1979; Alexander et al., 1982; Fujita, 1982; Echari, 2006).

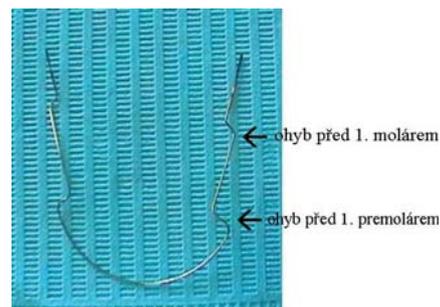
V roce 1970 se pokusil o léčbu své první pacientky z lingválního přístupu Craven Kurz, americký ortodontista, profesor gnatologie (Fujita, 1979; Alexander et al., 1982; Fujita, 1982; Echari, 2006). Po jeho prvních pokusech byl vytvořen exaktní výzkumný tým, který měl za cíl vypracovat léčebné postupy tak, aby byla metoda vhodná pro standardní využívání. V tomto prvním týmu pracovali Andreiko, Miller, Kurz (Creekmore, 1989).

Požadavek na patentování zámků s nakloněnou nákusnou ploškou byl poté podán 15. listopadu 1976. Zámky byly označeny jako *Kurz Lingual Appliance* a patent se stal základem pro výrobu lingválních ortodontických zámků, který odstartoval r. 1979 (obr. 2).

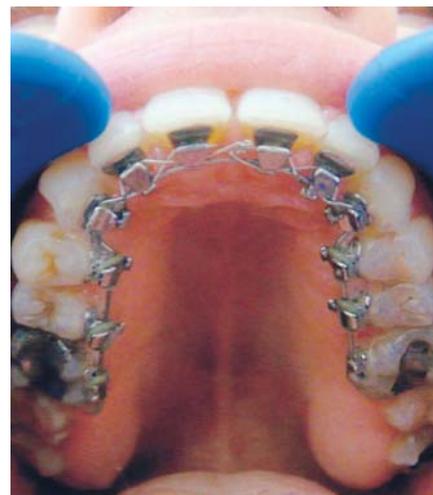
První klinické výzkumy byly provedeny v privátní praxi dr. Kurze (Kurz, Schwartz, Andreiko, 1982). Po představení lingválního aparátu v USA vznikla vlna velikého nadšení. Lingvální zámky se rychle objevily na dentálním trhu, přestože do té doby nebyl publikován ani jediný dokončený případ. Nadšení však bylo vystřídáno obrovským zklamáním, a to dokonce u lékařů, kteří se spolupodíleli na vývoji lingválních zámků. Bylo to proto, že chyběly poznatky o odlišné biomechanice a nebyly vytvořeny léčebné postupy. Největší námitkou kritiků byly špatné či nedostatečné výsledky a složitá, dlouhotrvající léčba (Macchi et al., 2004).

Postupný vývoj ortodontických technik vedl u indikovaných případů k dosažení srovnatelných výsledků léčby aparátem lingválním a aparátem vestibulárním (Takemoto, Scuzzo, 2003; Creekmore, 1989).

Cílem těchto skript je vložit odborníkovi v oboru ortodoncie do rukou přehled v současnosti používaných zámků a dalších součástí aparátů pro lingvální techniku. Uvádíme základní ortodontické postupy a biomechanické principy při léčení lingvální technikou. Zároveň upozorníme na některá úskalí spojená s léčbou lingválními aparáty.



**Obr. 1:** Oblouk hřibovitého tvaru – mushroom. Zdroj: Archiv autorů.



**Obr. 2:** Zámek s nákusnou nakloněnou ploškou. Zdroj: Archiv autorů.

## 2. Součásti lingválního aparátu: 1. Zámky, 2. Oblouky, 3. Přídavná zařízení, 4. Adhezivní materiály

Základní součásti každého fixního ortodontického aparátu jsou ortodontické zámky, drátěné oblouky a přídavná zařízení. Pro správnou funkci fixních ortodontických aparátů je důležité správné umístění zámků na korunce zubu, použití vhodného oblouku a volba optimální velikosti ortodontické síly, která zajistí požadovaný pohyb zubů. Fixaci zámků ortodontických aparátů na zubní sklovině zajišťují adhezivní materiály. V lingvální ortodoncii je velmi důležité zvolit nejvhodnější systém zámků, přesně zámky polohovat a volbou vhodného adheziva omezit nutnost opětovného lepení.

### 2.1. Lingvální ortodontické zámky

Zámky pro lingvální techniku se stejně jako zámky pro techniku labiální skládají z báze, těla, drážky a úchytného systému. Na rozdíl od zámků labiálních je však nelze až na výjimky přímo lepit na lingvální plošky zubů (Shpack et al. 2007). Je nutno zámky zhotovit zcela individuálně pro každého pacienta a konkrétní zub, nebo při použití konfekčních zámků zhotovit individuální plošky. Individuální plošky na zámcích musí věrně kopírovat lingvální povrch zubu, pro který jsou určené. Individualizace báze zámků se provádí kompozitem. Tloušťka kompozitní hmoty, která individualizuje zámeček je přesně taková, aby kompenzovala rozdílné labiolingvální rozměry a tvary lingválních plošek jednotlivých zubů, které mohou být velmi variabilní (obr. 3).

Tato individualizace zámků je zpravidla provedena v zubní laboratoři. Individualizované lingvální zámky se poté lepí v ústech pacienta zásadně nepřímou metodou (Ling, 2005; Macchi et al., 2004).



Obr. 3: Variabilní lingvální plošky.  
Zdroj: Archiv autorů.

### 2.2. Konstrukční prvky lingválních zámků

Lingvální zámky se od sebe liší v konstrukci čtyř základních prvků:

1. tvar a velikost úchytných křidélek
2. umístění drážek
3. zajištění drátěného oblouku v drážkách
4. možnost působení aparátu ve dvou nebo ve třech rovinách

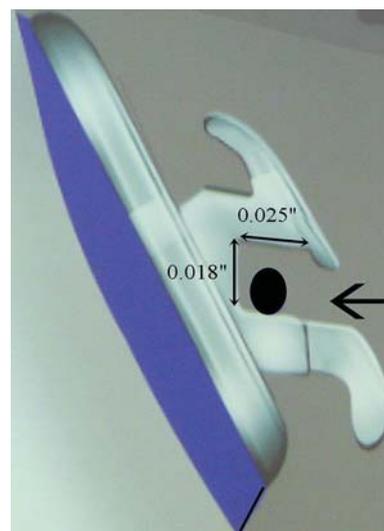
**Ad 1:** Zámky mohou být s jednoduchými nebo dvojitými křidélky. Pokud jsou zámky jednoduché, je zámeček užší v meziodistálním rozměru. Dochází k menšímu tření při posunu zubu po oblouku, ale může zároveň docházet k rotaci. Je však větší mezizámková vzdálenost, takže vložený drátěný oblouk působí na zuby menší silou. U zámků dvojitých je lepší kontrola rotace. Dochází k většímu tření při posunu zubu po oblouku. Zkrácení mezizámkové vzdálenosti vyžaduje větší variabilitu ve tvarech zámků pro jednotlivé zuby a využití velmi tenkých oblouků v počáteční fázi léčby.

Přivázání drátěného oblouku do lingválního zámků je často obtížné, obzvláště v počáteční fázi léčby. Gingivální křidélka zámků bývají tvarována a prodloužena tak, aby umožnila snadnější navázání ligatury nebo elastického řetízku, nebo lze použít samoligovací zámky.

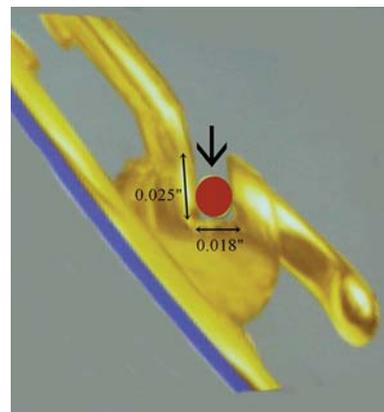
**Ad 2:** Umístění a hloubka drážky u lingválních zámků je důležitá pro volbu léčebného postupu. Hluboká drážka zajistí lepší stabilitu drátěného oblouku, ale zámeček se stává robustnějším a zhoršuje se komfort pro pacienta.

Drát je do drážky vkládán buď v rovině horizontální, nebo v rovině vertikální (obr. 4a, b).

Vertikální umístění drážky umožňuje snadnější vložení drátu. Takto umístěná drážka dovoluje dobrou kontrolu torze, in-out a rotace, hůře se provádí intruzní a extruzní posuny. U horizontálního umístění drážky se lépe kontroluje extruze, intruze a sklony. Při tomto umístění se drát může lehce z drážky vysunout, proto je nutno při uvazování drátu použít speciální ligování – double over tie (viz níže). Je též ztížené provádění torze, proto je potřeba při retrakci dodat přídavnou torzi do drátu. Na tyto odlišnosti je nutno pamatovat ve všech fázích léčby. Z tohoto důvodu je výhodné používat zámky s vertikální drážkou v anteriorním úseku, kde nám zajistí dob-



Obr. 4a: Horizontální zavádění drátěného oblouku.



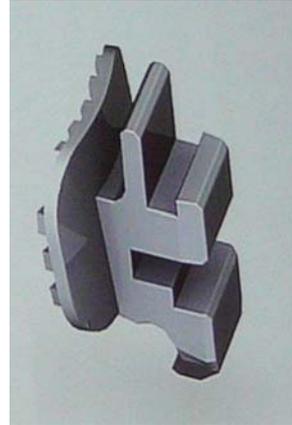
Obr. 4b: Vertikální zavádění drátěného oblouku.  
Zdroj: WSLO 2013, Paříž.

	Extruze, intruze	Sklon	In - out	Rotace
Horizontální drážka	☺	☺	☹	☹
Vertikální drážka	☹	☹	☺	☺

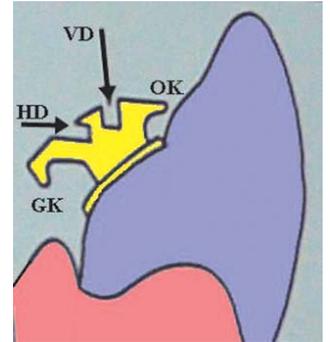
**Obr. 5:** Působení sil po zavedení drátěného oblouku do vertikální a horizontální drážky ve fázi nivelizace. Zdroj: Archiv autorů.

	Transverzální bowing efekt	Vertikální bowing efekt	Torze
Horizontální drážka	☺	☹	☹
Vertikální drážka	☹	☺	☹

**Obr. 6:** Působení sil po zavedení drátěného oblouku do vertikální a horizontální drážky ve fázi uzavírání mezer. Zdroj: Archiv autorů.



**Obr. 7:** Vícedrážkový zámek, prototyp. Zdroj: WSL0 Paříž 2013, Systém Anboini.



**Obr. 8:** Zámek navržený Dr. Fujitou (OK - Okluzní křídélko, VD vertikální drážka, HD - horizontální drážka, GK - gingivální křídélko). Zdroj: Archiv autorů.

rou kontrolu torze a v postranním úseku je lépe použít zámky s horizontální drážkou, se snadnější kontrolou extruze, intruze a sklonů, čímž zabráníme kolapsu postranních úseků ve fázi uzavírání mezer (Geron, 2008) (obr. 5, 6).

Zámky se obvykle konstruují velmi nízké, síla tak působí v blízkosti osy procházející centrem rezistence zubu. U velmi nízkých zámků je ale drážka příliš mělká a neumožňuje plné využití naprogramovaných hodnot. Hluboká drážka je výhodná pro provádění torze. Někteří autoři doporučují vícedrážkové zámky (obr. 7). Vícedrážkové zámky však nejsou úplnou novinkou, poprvé je použil a navrhl již Fujita. První, Fujitou použité zámky, měly drážku v zámčích na horních zubech umístěnou tak, aby byl drát zaváděn vertikálně a v zámčích na dolních zubech tak, aby byl drát zaváděn horizontálně. Fujita racionálně nevysvětlil důvod tohoto umístění. Jeho zámky se dnes již nepoužívají, ale jím zkonstruované oblouky mushroom jsou základním tvarem oblouku i pro dnešní lingvální ortodontické aparáty. V pozdějším výzkumu navrhl zámky, které mají více drážek (Fujita, 1979) (obr. 8).

**Ad 3:** Uchycení drátěného oblouku do drážky lze realizovat ligaturou nebo samoligovacím zařízením. Při ligování drátu do zámku lze použít ligaturu kovovou nebo elastickou. Elastické i kovové ligatury lze používat jednoduchým navléknutím na křídélka zámku, podobně jako v technice labiální. V konečné fázi je však nutné oblouk velmi pevně vtisknout do drážek ve frontálním úseku, proto se použije přivázání speciálně vázanou elastickou double over tie. Je to specifický typ ligatury.



**Obr. 9 (a, b, c, d):** Double over tie - názorný postup. Zdroj: Archiv autorů.

**Obr. 10 (a, b, c):** Dvojitá double over tie. Zdroj: Archiv autorů.

Tento typ ligatury se používá na řezáky a špičáky. Zajistí pevný kontakt oblouku ve drážce a umožní využití všech naprogramovaných hodnot (obr. 9a, b, c, d).

Ve fázi konečné úpravy (finishing) se vždy použijí elastické double over tie nebo elastická dvojitá double over tie (obr. 10a, b, c).

## 10.8. Angle I. tř. extrakční případ

### Případ B.H.

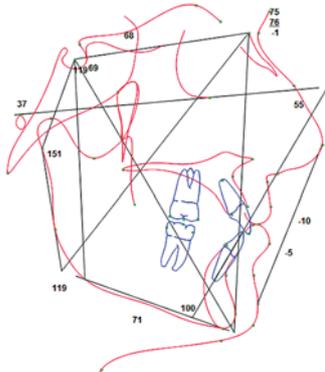
Žena 33 let.

**Diagnóza:** I. třída Angle. Stav po ortodontické léčbě s extrakcí dvou premolárů v horním zubním oblouku a s jednostrannou extrakcí v dolním zubním oblouku. Stěsnání v oblasti horních a dolních řezáků, posun středu dolního zubního oblouku doprava (obr. 82a). Na dálkovém snímku – profil přímý, anteriorotace (obr. 82b).

**Plán terapie:** Extrakce zubu 34, úprava středů horního a dolního zubního oblouku, zvýšení skusu, odstranění stěsnání, stripping, léčba v horním i dolním zubním oblouku lingválním aparátem eBrace.



Obr. 82a: Případ B.H.: Fotografie před léčbou.



Obr. 82b: Případ B.H.: Rentgenové snímky před léčbou.

### Analýza dle Jarabaka:

<b>CRANIAL BASE</b>			
Saddle/Sella Angle (SN-Ar) (°)	118.5	124.0	5.0
Anterior Cranial Base (SN) (mm)	68.1	75.3	3.0
Posterior Cranial Base (S-Ar) (mm)	37.2	35.0	4.0
<b>MANDIBLE</b>			
Gonial/Jaw Angle (Ar-Go-Me) (°)	118.8	122.9	6.7
Mandibular Body Length (Go-Gn) (mm)	71.0	75.2	4.4
Upper Gonial Angle (Ar-Go-Na) (°)	47.0	52.0	7.0
Lower Gonial Angle (Na-Go-Me) (°)	71.8	71.2	6.0
Ramus Height (Ar-Go) (mm)	48.1	48.5	4.5
<b>A-P RELATIONSHIP</b>			
SNA (°)	74.9	82.0	3.5
SNB (°)	75.9	80.9	3.4
ANB (°)	-1.0	1.6	1.5
Convexity (NA-Apo) (°)	-7.6	4.9	3.0
<b>CRANIAL BASE / MANDIBLE</b>			
Articular Angle (°)	151.1	140.3	6.0
Sum of Angles (Jarabak) (°)	388.4	386.6	6.0
Jarabak Anterior Ratio (x100)	96.0	93.0	4.0
MP - SN (°)	28.4	33.0	6.0
Nasion-Gonion Length (mm)	115.1	127.8	4.0
Y-Axis Length (mm)	123.1	131.0	6.0
<b>Facial Plane to SN (SN-NFog) (°)</b>			
Posterior Face Height (SGo) (mm)	82.7	82.5	5.0
Anterior Face Height (NaMe) (mm)	115.7	128.5	5.0
P-A Face Height (S-Go/N-Me) (%)	71.5	65.0	4.0
Y-Axis (SGn-SN) (°)	68.6	67.0	5.5
<b>SKELETAL / DENTAL</b>			
IMPA (L1-MP) (°)	100.5	95.0	7.0
FMIA (L1-FH) (°)	54.6	64.8	8.5
L1 - Facial Plane (L1-NPo) (mm)	1.4	1.5	2.0
U1 - NPo (mm)	3.8	5.0	2.0
U1 - SN (°)	107.9	102.8	5.5
Mand Plane to Occ Plane (°)	9.6	17.4	5.0
<b>DENTAL</b>			
Interincisal Angle (U1-L1) (°)	123.2	130.0	6.0
<b>SOFT TISSUE</b>			
Lower Lip to E-Plane (mm)	-4.6	-2.0	2.0
Upper Lip to E-Plane (mm)	-9.6	-6.0	2.0

**Terapie:** Nalepení zámků nepřímou metodou v horním i dolním zubním oblouku. K nivelizaci byl použit lingvální kulatý oblouk .012“ NiTi, .014“ NiTi. Dokončení nivelizace čtyřhranným obloukem .016“ x .022“ NiTi. Pro úpravu torze horních řezáků byl použit čtyřhranný .017“ x .025“ NiTi. Úpravy středu dolního zubního oblouku bylo dosaženo kluznou mechanikou na pracovním ocelovém oblouku .016“ x .024“ Detailní konečná fáze proběhla na TMA oblouku .0182“ x .0182“ (obr. 82c).

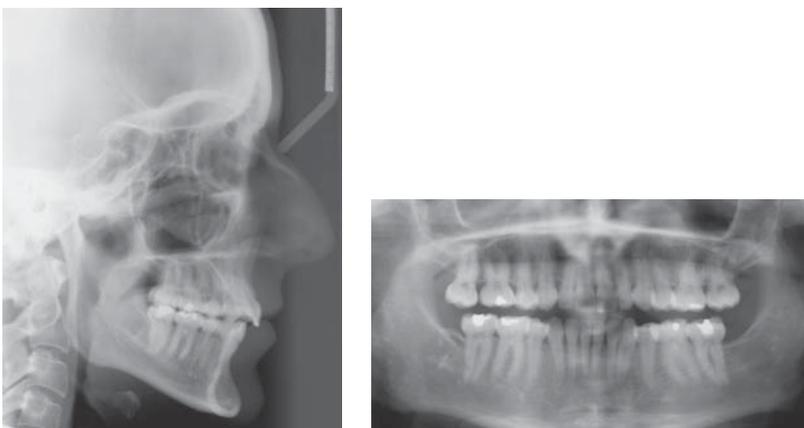


**Obr. 82c:** Případ B.H.: Průběh léčby. Stripping v horním zubním oblouku. Úprava středu dolního zubního oblouku.

**Retence:** 3 měsíce měla pacientka přes den fóliové retainery a na noc deskové aparáty, a to v obou zubních obloucích. Po té byly zhotoveny fixní retainery (obr. 82d, e).



**Obr. 82d:** Případ B.H.: Fotografie po léčbě.



**Obr. 82e:** Případ B.H.: Rentgenové snímky po léčbě.