proLékaře.cz | 7.11.2026

Původní článek
Prospective Study

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 4,
s. 98–106

Faktory ovlivňující protrudování dolních řezáků při expanzní terapii fixním aparátem

(Původní článek – prospektivní studie)

Factors which Have an Influence on Labial Inclination of Lower Incisors During Expansion Therapy with Fixed Appliance

(Original Article – Prospective Study)

Hanuliaková Z., Marek I.

Ortodontické oddělení Kliniky zubního lékařství LF UP a FN, Olomouc

SOUHRN

Úvod a cíl práce: Expanzní terapie je jedním ze způsobů terapie ortodontických anomálií. Vyklánění dolních řezáků labiálně se často užívá k léčbě mírného nebo středně závažného stěsnání Angleovy I. třídy, při korekci Angleovy II. třídy s protruzí horních řezáků, Angleovy II. třídy s retruzí horních řezáků k redukci retrakce dolních řezáků a ovšem i při terapii skeletální III. třídy během dekompenzace postavení dolních řezáků před ortognátní operací. Anteriorní vyklánění dolních řezáků změní tvar zubního oblouku ve smyslu prodloužení. Nadměrná protruze dolních řezáků je obecně považována za vysoce rizikový pohyb; jednak vzhledem ke stabilitě výsledku ortodontické terapie, a rovněž ve vztahu ke vzniku gingiválních recesů. Cílem studie je určit, které faktory ovlivňují vyklánění dolních řezáků vzhledem k liniím A-Po a ML.

Materiál a metodika: V retrospektivní studii bylo zařazeno 159 pacientů, u kterých proběhla v dolním zubním oblouku terapie fixním ortodontickým aparátem bez extrakcí stálých zubů. V dokumentaci pacientů bylo sledováno použití oblouků na vyrovnání Speeovy křivky, tahů II. třídy a korekce stěsnání za pomocí stripingu. Z telerentgenů byla hodnocena poloha a sklon dolních řezáků vzhledem k liniím A-Po a ML. Na sádrových modelech byla měřena diskrepance a hloubka Speeovy křivky.

Výsledky a závěr: Nebyla prokázána signifikantní závislost mezi sledovanými faktory a mírou vyklánění dolních řezáků vzhledem k linii A-Po. Byl prokázán statisticky signifikantní vztah mezi labiální proklinací dolních řezáků k mandibulární linii při použití oblouků k vyrovnávání Speeovy křivky pro zvýšení skusu a rovněž při zvýšené míře stěsnání. Sledované faktory tedy mají vliv na labiální vyklánění řezáků vzhledem k ML nikoliv na jejich vztah k linii A-Po.

Klíčová slova: ***protruze dolních řezáků – linie ML a A-Po – Speeova křivka – diskrepance, striping, tahy II. třídy***

SUMMARY

Introduction and objective: The expansion therapy is one of the methods for treatment of orthodontic anomalies. Proclination of lower incisors labially is often used to treat mild or medium serious crowding of Angle class I, to treat malocclusion of Angle Class II, division 1 and 2 type and also for treatment skeletal Class III by decompensation of position of lower incisors before orthognatic surgery. Labial inclination of lower incisors causes lengthening of lower dental arch. Excessive anterior inclination of lower incisors is generally considered as a highly risk movement potentially causing instability of orthodontic treatment outcomes and developing gingival recessions.Our aim is to point out the factors influencing anterior inclination of lower incisors towards the line A-Po and ML.

proLékaře.cz | 7.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 4,
s. 98–106

Material and methods: This retrospective study includes 159 patients with nonextraction therapy of lower dental arch during fixed orthodontic appliance treatment. From the patient´s documentation there was located the use of the "antispee" metal arches, the use of the class II elastics and the use of stripping of lower incisors during treatment. The position and inclination of lower incisors towards A-Po and ML line was evaluated from the cephalometric X-rays. The discrepancy and the depth of the curve of Spee were evaluated from the model casts.
Results and conclusion: There was no significant dependence between observed factors and the rate of labial inclination of lower incisors towards A-Po line. However with regard to ML line the lower incisors were significantly protruded by using „antispee" metal arches for deep bite correction and also when the level of crowding increased. So we can say that observed factors influence just the labial inclination of lower incisors towards ML line with no relation towards A-Po line.
Klíčová slova: ***labial inclination of lower incisors – ML and A-Po line – curve of Spee – discrepancy – stripping – class II elastics***

Čes. Stomat., roč. 115, 2015, č.4, s. 98-106

ÚVOD

Extrakční terapie, stejně jako terapie neextrakční, je jednou z možností ortodontické léčby dentálních a skeletálních malokluzí a její využití je jednou z nejstarších a nejvíce kontroverzních témat v historii ortodoncie. Tato kontroverze dosáhla na začátku 20. století svého vrcholu opačnými názory mezi Edwardem Anglem a Tweedem. Ačkoliv Edward H. Angle ve svých prvních pracích o extrakcích uvažoval, od roku 1907 byl rezolutně proti extrakcím a tento dogmatický pohled dominoval ortodontickému myšlení více než 30 let. Angle tvrdil, že člověk se narodil s určitým počtem zubů a že vlastní léčbou se skeletální parametry těmto zubům přizpůsobí. Byl propagátorem myšlenky, že každý jedinec má potenciál mít 32 zubů v ideální okluzi. Je rovněž pravděpodobné, že Angle sám viděl chyby u mnoha extrakčních případů, protože v té době nebyly vhodné léčebné mechaniky, které by eliminovaly vedlejší účinky extrakční terapie [28]. Oproti Angleově učení se postavil ve 20. letech 20. století Calvin Case, který sice souhlasil, že zubní oblouky se expandují a všechny zuby se přizpůsobí, ale upozornil, že expanze povedou k neestetickému vzhledu a nestabilnímu výsledku. Několik tehdejších ortodontistů (P. Raymond Begg, Charles Tweed) rovněž odmítalo Angleův základní postulát a to, že zuby by měly zůstat v plném počtu na svém místě, nezávisle na typu léčené malokluze. Begg a Tweed však dokázali, že jak pro stabilitu výsledku, tak pro vytvoření harmonického prostředí, jsou extrakce nezbytné. Díky jejich působení začíná v USA na konci 40. let 20. století velká éra extrakční terapie [28].

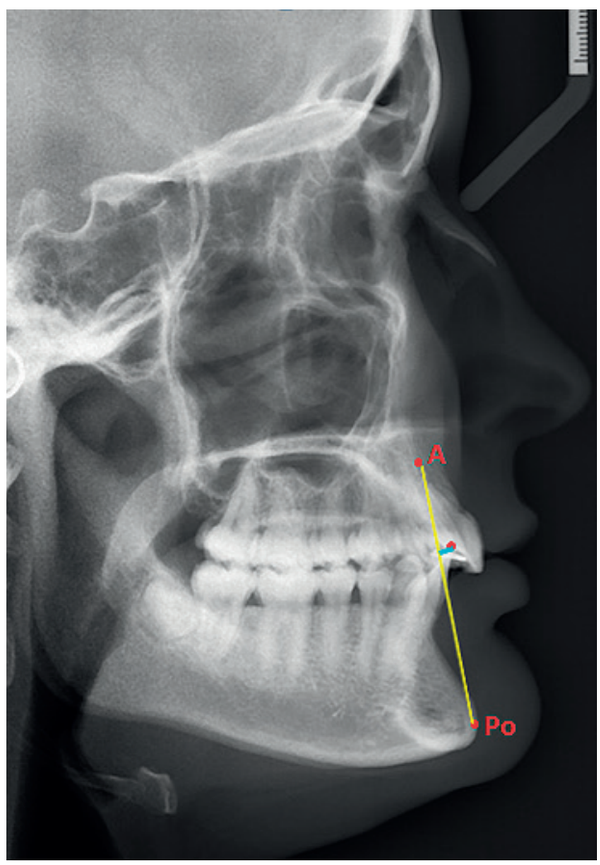
Často mezi ortodontisty vyvstává otázka, který z léčebných postupů, zda extrakční, či neextrakční, je výhodnější v dosažení dlouhodobé stability a estetického výsledku [11]. Obvykle bývá index nepravidelnosti dolních řezáků větší u pacientů s extrakční terapií. Erdinc, Nanda a Işiksal ve své studii souhlasili s poznatky Littlea, že není korelace mezi postretenčním nárůstem stěsnání a závažností stěsnání před léčbou [11]. Rossouw a kolektiv [31] stejně jako Årtun a kolektiv[2] neviděli rozdíly v relapsech mezi extrakční a neextrakční terapií. Naproti tomu Paquette a kolektiv [27] zastávali názor, že větší relapsy mají neextrakční případy. Kahl-Nieke a kolektiv [16] naproti tomu tvrdili, že extrakční skupiny mají více relapsů než neextrakční. Jedním ze základních dentálních parametrů, který ukazuje rozdíly mezi oběma názorovými skupinami, je výsledná inklinace dolních řezáků. Na konci aktivní léčby jsou dolní řezáky obecně více naprímeny u extrakční skupiny a více protrudovány u skupiny neextrakční [11]. Je všeobecně známo, že nejstabilnější poloha dolních řezáků je jejich poloha před léčbou [4]. Nance tvrdil, že vyklánění dolních řezáků labiálně nikdy nebude úspěšnou ortodontickou technikou a povede k recidivě [24]. Weinberg a Sadowsky [33] uvádějí, že protrudování dolních řezáků u neextrakční terapie, a tím zvětšování délky oblouku během léčby, je predispozičním faktorem k relapsu. Naproti tomu Freitas a kolektiv [12] tvrdili, že konečný sklon dolního řezáku a jeho lineární protruze nezpůsobují relaps stěsnávání. Závěr tedy není jednoznačný, poznatky z literatury ukazují na mnoho rozdílných a konfliktních úhlů pohledu. Nelze tedy jednoznačně odpovědět na otázku, zda extrakční způsob terapie je stabilnější než neextrakční. Rozhodnutí pro extrakční, či neextrakční terapii závisí na klinické diagnóze a léčebném plánu [11]. Četnost extrakčního přístupu se velmi liší mezi jednotlivými ortodontisty

proLékaře.cz | 7.11.2026

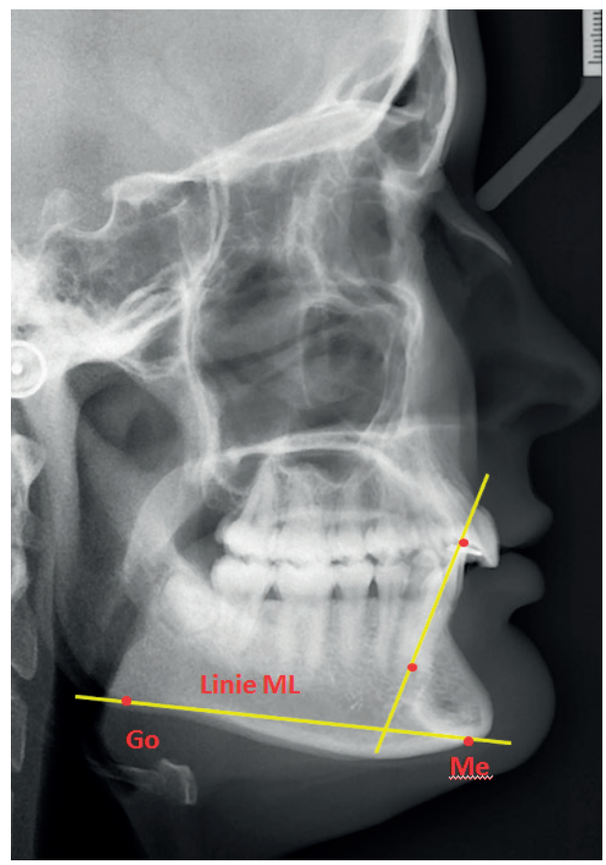
ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 4,
s. 98–106

a je rovněž ovlivněna etnickými a socioekonomickými rozdíly. Ortodontisté z Japonska a Číny řeší díky genetické a rasové predispozici svých pacientů nejčastěji bimaxilární protruze, a to extrakcemi čtyř premolárů, kdežto specialisté ve východní Evropě upřednostňují opět neextrakční terapii. Výjimkou snad je jen Velká Británie, kde je upřednostňován extrakční přístup léčby [31]. V současnosti je opět velká tendence k expanzivním metodám léčby s teorií, že adaptace měkkých tkání zaručí stabilitu expanze. Nicméně „zlatou střední cestou" však jsou přiměřené extrakce při stěsnání [28].

Sestavení léčebného plánu s návrhem extrakcí zubů z ortodontických důvodů patří k zásadním rozhodnutím specialisty, který musí vzít v úvahu mnoho faktorů, od reálnosti dosažení žádaného výsledku až k jeho dlouhodobé stabilitě. Rozhodnutí, zda extrahovat, či neextrahovat, je provedeno v první etapě stanovení léčebného plánu, a to nejdříve pro dolní zubní oblouk, z důvodu omezených možností získávání místa pro zuby v tomto prostoru. Prakticky není možné využít distalizace molárů, velice omezeně pak transverzální expanzi dolního zubního oblouku. I když i sagitální expanze má indikaci poměrně úzkou, rozhoduje právě tento způsob získání prostoru pro stěsnané zuby frontálního segmentu v dolním zubním oblouku, a to vedle dalších možností, jako je extrakční postup, případně interproximální zábrus [19]. IPR (interproximal reduction) neboli striping, je zábrus skloviny na aproximálních plochách zubu. Provádí se za účelem získání místa v zubním oblouku, k úpravě tvaru a velikosti zubů a k vylepšení estetiky úsměvu (redukce černých trojúhelníků). Dnes je již běžnou a neodmyslitelnou součástí ortodontické praxe. Striping je výhodný zvláště při mírném až středním stěsnání a u hraničních případů. Během stripingu se doporučuje dodržet původní morfologii a tvar zubů s body kontaktu [7].



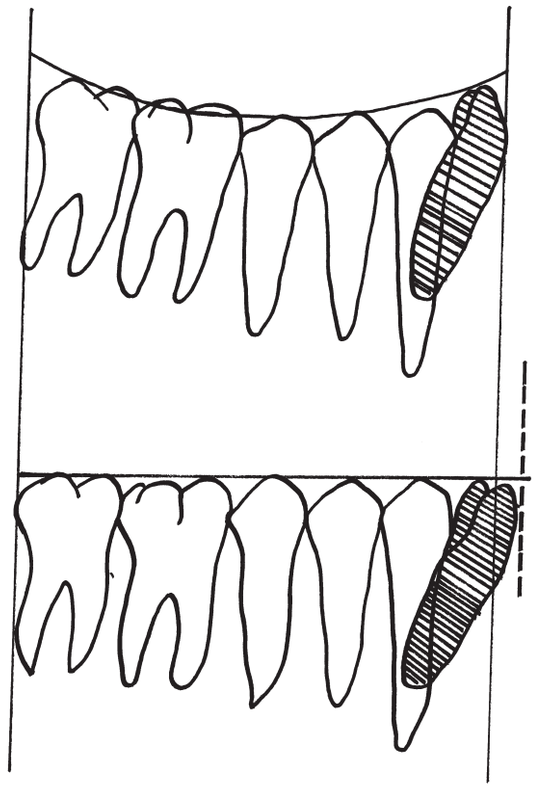
Obr. 1 Poloha dolního řezáku (incize) k linii A-Po (archiv kliniky zubního lékařství LF UPOL)
Bod A – nejzadnější bod na přední kontuře horního alveolárního výběžku, uložen asi 2 mm před apexy horních řezáků.
Bod Po (Pogonion) – bod nejvíce vpředu na symfýze mandibuly



Obr. 2 Sklon dolního řezáku (podélné osy) vzhledem k linii ML (archiv kliniky zubního lékařství LF UPOL)
Rovina ML (mandibulární linie): spojnice bodu Me-Go. Prochází nejspodnějším bodem symfýzy mandibuly Me (Menton) a je tangenciální se zadní částí dolního okraje mandibuly Go (Gonion)

proLékaře.cz | 7.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 4,
s. 98–106



Obr. 3 Protruze řezáků během vyrovnání Speeovy křivky (Woods, 1986)

Interproximální zábrus redukuje zvětšování délky oblouku v průběhu expanzní terapie. Sheridan, průkopník a zakladatel rotačního stripingu (1985), udává, že při interproximálním zábrusu lze získat až 8,9 mm prostoru na oblouk. Podle Zachrissona neexistuje limit, kolik skloviny je bezpečné odebrat, pokud jsou dodrženy zásady zanechání hladkého povrchu přístupného samoočišťování, dostatečné chlazení během stripingu a dostatečná hygiena s fluoridovými preparáty [35]. Sklovina je dynamický celek schopný remineralizace [35]. Marek ve své in vitro studii určil nejvýhodnější sekvenci použitých nástrojů během stripingu: perforovaný oscilační disk s velikostí zrna do 30 µm, následné použití super jemného diamantového disku a dvou leštících Soflex disků. Tímto postupem dosáhl skloviny méně drsné, než je přirozený povrch zubu [22]. Dobře vyleštěná sklovina, přirozená abraze v kontaktních plochách a remineralizace skloviny ze slin či fluoridových preparátů tvoří dohromady triádu, díky které není nutno se stripingu obávat.

Používaným kefalometrickým parametrem pro posouzení polohy předního ohraničení chrupu k bázím obou čelistí je poloha dolních řezáků vzhledem ke spojnici bodů A-Po. Řezáky ji nemají přesahovat svými řezacími hranami více než 5 mm. Poloha dolního řezáku (obr. 1) je definována jako vzdálenost kolmice řezací hrany dolního řezáku k linii A–Po (v mm). Je to nejdůležitější kefalometrický rozměr, podle něhož se rozhodujeme mezi extrakční a neextrakční terapií. Jeho průměrná hodnota je 3,0 ± 2,0 mm [18]. Skon dolního řezáku (obr. 2) je definován jako úhel, který svírá podélná osa dolního řezáku vzhledem k mandibulární linii. Jeho průměrná hodnota je 94° ± 7,0°. Pokud jsou dolní řezáky během léčby vykloněny oproti původní poloze více než o jednu směrodatnou odchylku ± 7,0°, je tato výsledná situace považována za nestabilní výsledek léčby s tendencí k recidivě [18].

Vyklánění dolních řezáků labiálně se užívá ke korekci stěsnání frontálního segmentu u Angleovy I.třídy, k léčbě mírné nebo středně závažné II. třídy 1. oddělení, II. třídy 2. oddělení k úpravě retruzního postavení dolních řezáků a také při terapii skeletální III. třídy během dekompenzace postavení dolních řezáků před ortognátní operací. Anteriorní vyklánění dolních řezáků změní tvar zubního oblouku ve smyslu jeho prodloužení. Protrudování o více než ± 2 mm není stabilní a často následuje recidiva [28]. Dolní frontální zuby leží v úzké zóně stability, kde jsou všechny působící síly v rovnováze a labiolingvální poloha dolních řezáků by měla být ortodontistou v plánu léčby respektována a měla by být během ortodontické léčby co nejméně měněna [21]. V případě výrazného vyklánění dolních řezáků musí být zajištěna doživotní retence, za kterou pacient nese odpovědnost [15].

Prostor pro vyrovnání dolních řezáků, který chceme léčbou získat, je dán diskrepancí v celém dolním zubním oblouku a vyrovnáním Speeovy křivky. Mezi faktory, které ovlivňují protrudování dolních řezáků během terapie, patří oblouky k vyrovnávání Speeovy křivky („antispee oblouky“, tj. oblouky ve tvaru reverzní Speeovy křivky), intermaxilární elastické tahy II. třídy nošené déle než tři měsíce, snímací či fixní funkční aparáty typu Herbst, drátěné oblouky užívané při nivelizaci (NiTi oblouky).

Okluzní Speeova křivka je z bukální strany výrazná, dolů konvexní křivka. V roce 1890 byla poprvé popsána německým anatomem Speem. Klinicky je definována v sagitální rovině jako anatomická křivka začínající na incizálních hranách dolních řezáků a pokračující přes hrot špičáku až na hrbolky nejvíce distálně uložených zubů [13]. Vyrovnání Speeovy křivky představuje běžnou součást ortodontické terapie. Speeova křivka je obvykle spojená se zvětšenou hloubkou skusu [28]. Ortodontická korekce hloubky

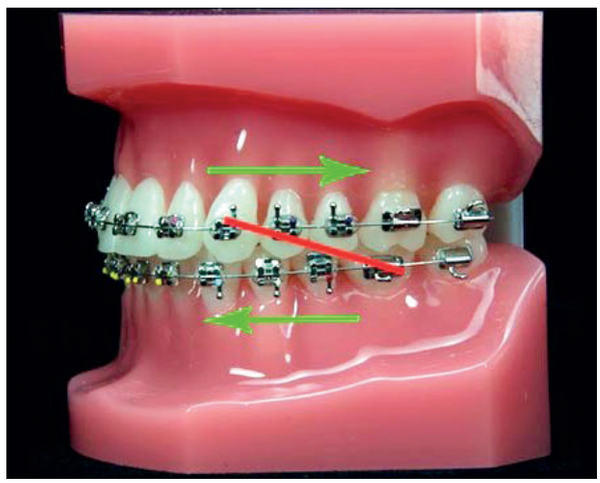
proLékaře.cz | 7.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115, 2015, 4, s. 98–106

skusu zahrnuje vyrovnání Speeovy křivky intruzí frontálních zubů, extruzí distálních zubů nebo jejich kombinací [20]. Velikost hloubky Speeovy křivky je důležitý faktor pro stanovení léčebného plánu. Čím více je křivka zakřivená, tím větší je její hloubka a tím více místa zabere v zubním oblouku její oploštění. Ke korekci Speeovy křivky o jeden milimetr je podle Brauna [5] potřeba prodloužení obvodu oblouku o jeden milimetr. V předním úseku tak dochází k protruzi dolních řezáků, která odpovídá zhruba polovině hloubky Speeovy křivky v místě největšího prohloubení (obr. 3).

Intenzivní nošení tahů II. třídy rovněž ovlivňuje protrudování dolních řezáků. Tahy II. třídy jsou šikmé gumové intermaxilární tahy užívané ke korekci distookluze (obr. 4). Poprvé je použil Baker v roce 1893. V horním oblouku jsou uchyceny v místě špičáku, v dolním oblouku na molárech [28]. Jsou to latexové kroužky o vnitřním průměru 6,35 mm (1/4 angl. palce), někdy 4,8 mm (3/16 angl. palce), které má pacient nosit ve dne i v noci, snímá je na jídlo a čištění zubů. Pro eliminaci vedlejšího efektu tahů II. třídy v podobě protruze řezáků by se měly používat jen ve spojení s pevně navázaným čtyřhranným drátem většího průřezu v dolním oblouku [3].

Nadměrná protruze dolních řezáků je obecně považována nejen za faktor nestability, ale také za vysoce rizikový pohyb ve vztahu ke vzniku gingiválních recesů. Na toto téma však nepanuje ve vědeckých studiích jednoznačná shoda a je považováno za značně kontroverzní [3]. V některých studiích vychází statisticky signifikantní vztah mezi nadměrným protrudováním dolních řezáků a vznikem recesů [34], v jiných výzkumech tento vztah potvrzen nebyl [32,23,9,30].



Obr. 4 Intermaxilární tahy II. třídy a směr jejich působení (https://tdrortho.wordpress.com)

Prezentovaná studie se zabývá faktory (velikost diskrepance, „antispee“ oblouky, tahy II. třídy, striping dolních zubů), které ovlivňují protrudování dolních řezáků vzhledem k liniím A–Po a ML při neextrakčním způsobu terapie fixním aparátem.

SOUBOR PACIENTŮ

Do retrospektivní studie bylo zařazeno 159 pacientů léčených na ortodontickém oddělení Kliniky zubního lékařství LF a FN Olomouc. Byli vybráni pacienti z programu PC Dent, u kterých byl během roku 2007 (1. 1. až 31. 12. 2007) sejmut fixní ortodontický aparát. Celkový počet pacientů se sejmutím dolního fixního aparátu v tomto období byl 405. Vybráni byli pouze pacienti s neextrakční léčbou v dolním zubním oblouku, kterých bylo 210, přičemž u 51 byla neúplná dokumentace, a tudíž tito pacienti byli ze studie vyřazeni. Do studie bylo tedy zařazeno 159 pacientů s kompletní ortodontickou dokumentací, z toho 56 mužů a 103 žen, ve věkovém rozmezí (při nasazení dolního fixního aparátu) 11–37 let, průměrný věk 15,6 ± 4,2 let. Pacienti v souboru nebyli omezeni věkem, pohlavím ani diagnózou.

Kritéria výběru

- léčba ve stálém chrupu fixním aparátem (straight-twire technika),
- kompletní dokumentace (OPG, telerentgeny a sádrové modely před léčbou / po léčbě),
- neextrakční terapie v dolním zubním oblouku,
- kompletní dolní zubní oblouk, bez ohledu na přítomnost/ nepřítomnost třetích molárů. Zařazeni rovněž pacienti s agenezí 5-5, ale pouze s perzistujícími dočasnými V-V;
- bez ortognátní operace.

METODIKA

1. Sledované parametry z kefalometrické analýzy:

- poloha dolního řezáku k linii A-Po před léčbou / po léčbě,
- sklon dolního řezáku k mandibulární linii ML před léčbou / po léčbě.

2. Měřené parametry na sádrových modelech:

- velikost hloubky Speeovy křivky před léčbou a její vyrovnání po terapii,
- diskrepance (stěsnání) v dolním zubním oblouku měřená segmentální analýzou.

3. Sledované parametry z dokumentace pacientů:

- užití oblouků ke korekci prohloubené Speeovy křivky,

proLékaře.cz | 7.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 4,
s. 98–106

• užití tahů II. třídy déle než tři měsíce,
• provedení stripingu dolních zubů.

Ad 1. Sledované parametry z kefalometrické analýzy

Byla měřena poloha a sklon dolního řezáku vzhledem k linii A-Po a k mandibulární linii ML, obojí před léčbou/po léčbě (program Kefalo 4.07).

Poloha dolního řezáku (obr. 1) je kolmá vzdálenost řezací hrany dolního středního řezáku k linii A-Po. Průměrná hodnota je 3,0 ± 2,0 mm [18].

Rozdíl polohy dolního řezáku před/po léčbě vzhledem k linii A-Po (-1 k A-Po) byl v experimentu rozdělen do dvou skupin, podle směrodatné odchylky (± 2 mm):
• rozdíl -1 k A-Po před/po léčbě v rámci směrodatné odchylky ± 2 mm,
• rozdíl -1 k A-Po před/po léčbě nad rámec směrodatné odchylky ±2 mm.

Sklon dolního řezáku (obr. 2) je úhel, který svírá podélná osa dolního středního řezáku k mandibulární linii. Průměrná hodnota je 94° ± 7,0° [23].

V experimentu byl rozdíl naměřených hodnot sklonu dolního řezáku k mandibulární linii (-1 k ML) před/po léčbě rozdělen do tří stupňů podle směrodatných odchylek (± 7°):

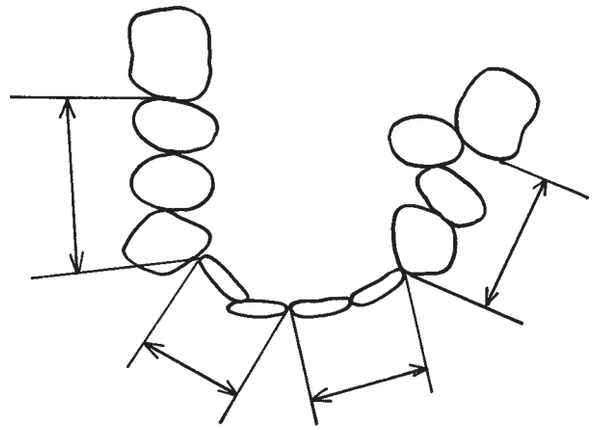
1. st.: ± 7° tzn. <-7°,7°>
2. st.: <-14°,-7°) a (7°,14°>
3. st.: (-∞, -14°) a (14°,∞)

Ad 2. Hodnocené parametry na sádrových modelech

Měření hloubky Speeovy křivky – dolní sádrové modely byly po řádném ořezání orientovány okluzí dolů na rovnou podložku a posuvným měřítkem byla proměřována přítomnost zvýrazněné Speeovy křivky před léčbou. Měřila se kolmice, která spojuje nejhlubší bod Speeovy křivky (většinou okluzní okraj hrbolu premoláru) s referenční rovinou, která leží na vrcholu sádrového modelu a dotýká se řezákového bodu a meziobukálního nebo distobukálního hrbolku posledního prořezaného zubu. Při výběru pravé nebo levé strany měření byla vždy vybrána více prohloubená strana křivky. Hloubka Speeovy křivky byla rozdělena do tří stupňů:

1. st.: (0–1> mm vyrovnaná Speeova křivka
2. st.: (1–3> mm mírná Speeova křivka
3. st.: nad 3 mm větší Speeova křivka

Měření diskrepance – pomocí tzv. segmentální analýzy (obr. 5), kdy v jednotlivých segmentech dolního chrupu je zjištěn rozdíl mezi součtem šířek jednotlivých zubů a prostorem pro ně v rámci perimetru zubního oblouku. Diskrepance byla měřena pomocí posuvného měřítka s přesností na desetiny



Obr. 5 Segmentální analýza zubního oblouku, měření diskrepance (obr. autoři)

milimetru. Segmenty, kde je naprosto pravidelný oblouk, mají diskrepanci nulovou. V segmentech se stěsnáním byla použita segmentální analýza (součet meziodistálních šířek jednotlivých zubů minus prostor pro ně určený). Nedostatek místa v segmentu se značí kladně, přebytek záporně. Měření diskrepance dolního zubního oblouku pomocí segmentální analýzy vychází z popisu měření diskrepance podle Kamínka [2]. V experimentu byla rozdělena naměřená diskrepance do tří stupňů podle velikosti:

1. st.: záporné hodnoty diskrepance mezerovitý chrup
2. st.: <0,2> mm mírné stěsnání
3. st.: nad 2 mm větší stěsnání

Zjištěná data byla zpracována v programu Microsoft Excel 2010 a k statistickému zpracování byl použit statistický software SPSS verze 15.

VÝSLEDKY

Byly sledovány následující faktory: velikost dolní diskrepance (stěsnání), použití oblouků k vyrovnávání Speeovy křivky (tzv. antispee oblouky), tahů II. třídy (déle než tři měsíce) a provedení stripingu dolních zubů.

Žádný ze sledovaných faktorů při samostatném výskytu neprokazoval signifikantní změny k nadměrnému vyklonění dolních řezáků vzhledem k linii A-Po. Rovněž nebyla zjištěna kombinace faktorů, která by ovlivňovala výsledné postavení dolních řezáků k linii A-Po (p = 0,378).

Hraniční signifikance k protrudování dolních řezáků k ML linii (p=0,057) byla nalezena u dlouhodobě užitých tahů II. třídy.

proLékaře.cz | 7.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 4,
s. 98–106

Tab. 1 Závislost použití oblouků k úpravě Speeovy křivky na vyklánění dolních řezáků vzhledem k linii ML po léčbě

		1-ML rozdíl		
	1.st.	2.st.	3.st.	Celkem
antispee oblouk **ne** (četnost/ %)	**46/57,5 %**	25/31,3 %	**9/11,3 %**	80/100 %
antispee oblouk **ano** (četnost/ %)	**26/32,9 %**	34/43,0 %	**19/24,1 %**	79/100 %
Celkem (četnost/ %)	72/45,3 %	59/37,1 %	28/17,6 %	159/100 %

antispee oblouk: oblouk k úpravě (vyrovnání) Speeovy křivky. 1-ML: sklon dolního řezáku k mandibulární linii. st. stupeň

Tab. 2 Závislost velikosti diskrepance a míry vyklánění dolních řezáků vzhledem k linii ML po léčbě

		1-ML rozdíl		
	1.st.	2.st.	3.st.	Celkem
diskrepance 1. st. (četnost/ %)	**11/68,8 %**	4/25,0 %	1/6,3 %	16/100 %
diskrepance 2. st. (četnost/ %)	41/51,3 %	29/36,3 %	10/12,5 %	80/100 %
diskrepance 3. st. (četnost/ %)	**20/31,7 %**	26/41,3 %	**17/27,0 %**	63/100 %
Celkem (četnost/ %)	72/45,3 %	59/37,1 %	28/17,6 %	159/100 %

1-ML: sklon dolního řezáku k mandibulární linii. st. stupeň

Použití oblouků k vyrovnání Speeovy křivky (p = 0,005) (tab. 1) a rovněž větší diskrepance (p = 0,024) (tab. 2) statisticky významně ovlivňovaly výsledný sklon dolního řezáku k linii ML. Pacienti s větším vykloněním dolních řezáků (nad 14°) měli statisticky významně vyšší výskyt použitých oblouků k vyrovnávání Speeovy křivky a výraznější stěsnání (tab. 1, 2).

Byla zjištěna statisticky významná korelace mezi kombinací výraznějšího stěsnání dolních řezáků, s tahy II. třídy, se současným použitím oblouků k vyrovnání Speeovy křivky a bez stripingu, se sklonem dolních řezáků k linii ML o více než 14° (p = 0,002) (tab. 3).

DISKUSE

Prezentovaná studie se shoduje s výsledkem studie Pandise a kolektivu [26], kde byla také prokázána signifikantní závislost labiálního vyklánění dolních řezáků vzhledem k linii ML při vyrovnávání Speeovy křivky. Pandis zjistil, že při vyrovnání Speeovy křivky o jeden milimetr byly dolní řezáky vykloněny o 4°. Braun a kolektiv [5] udávají, že vyrovnání Speeovy křivky, a tím i zvyšování skusu, může být dosaženo i bez vyklánění dolních řezáků, pokud je použita správná mechanika vyrovnávání. AlQabandi a kolektiv [1] ve své studii zjistili, že mezi vyrovnáváním Speeovy křivky a vykláněním dolních řezáků není signifikantní korelace a že protrudování dolních řezáků signifikantně koreluje se zmenšováním mezišpičákové vzdálenosti a redukcí stěsnání. Dusek [10] a Çelik [6] naopak našli signifikantní korelaci mezi korekcí průběhu Speeovy křivky a polohou a sklonem dolních řezáků. Podle Duseka [10] jsou dolní řezáky tím víc v protruzi, čím méně je Speeova

Tab. 3 Znázornění osmi nejčastějších kombinací faktorů, které ovlivňují postavení dolních řezáků vzhledem k linii ML

Kombinace faktorů				1-ML rozdíl				
diskrepance (st.)	tahy II. tř.	antispee oblouk	stripping		1.st.	2.st.	3.st.	celkem (četnost/%)
1	ano	ano	ne	četnost/%	7/70 %	2/20 %	1/10 %	10/100 %
2	ano	ano	ano	četnost/%	2/20 %	6/60 %	2/20 %	10/100 %
2	ano	ano	ne	četnost/%	5/38,5 %	5/38,5 %	3/23,1 %	13/100 %
2	ano	ne	ne	četnost/%	8/57,1 %	6/42,9 %	0/0 %	14/100 %
2	ne	ne	ne	četnost/%	**12/75 %**	**2/12,5 %**	2/12,5 %	16/100 %
3	ano	ano	ano	četnost/%	5/31,3 %	7/43,8 %	4/25 %	16/100 %
3	ano	ano	ne	četnost/%	**0/0 %**	4/36,4 %	**7/63,6 %**	11/100 %
3	ne	ne	ne	četnost/%	4/36,4 %	5/45,5 %	2/18,2 %	11/100 %
				celkem (četnost/%)	43/42,6 %	37/36,6 %	21/20,8 %	101/100 %

antispee oblouk: oblouk k úpravě (vyrovnání) Speeovy křivky. 1-ML: sklon dolního řezáku k mandibulární linii. st. stupeň

proLékaře.cz | 7.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115,
2015, 4,
s. 98–106

křivka prohloubena. Hong a kolektiv [14] došli ve své studii k závěru, že při použití reverzního oblouku k vyrovnání Speeovy křivky, umístěného v lingválních zámcích, došlo k intruzi dolních řezáků, zvýšení skusu a incize dolních řezáků zůstaly ve stabilním sagitálním postavení bez jejich vyklánění. Intruzivní síla reverzního lingválního aparátu působí totiž téměř v centru rezistence dolních řezáků a nedochází tedy k jejich labiálnímu vyklánění. Naproti tomu labiální fixní aparát redukuje hloubku skusu zejména extruzí molárů, menší intruzí řezáků a naopak jejich větším vykláněním. Důsledkem tohoto labiálního sklonu dolních řezáků při korekci prohloubené Speeovy křivky je nestabilní a často neestetický výsledek postavení dolních řezáků, který může vést ke ztrátě vestibulární lamely kosti, dehiscencím a vzniku gingiválních recesů [14].

V prezentované studii byla zaznamenána pouze hraniční signifikance závislosti použitých tahů II. třídy na vyklánění dolních řezáků vzhledem k linii ML. Naproti tomu mají podle výsledků studie Combrinka a kolektivu [8] tahy II. třídy při neextrakční terapii pacientů s Angleovou II. třídou signifikantní vliv na redukci incizálního schůdku a zvětšování labiálního vyklánění dolních řezáků vzhledem k linii A-Po a ML. Tyto závěry jsou však v obou studiích problematické, neboť použití tahů II. třídy bylo sice ve zdravotní dokumentaci o průběhu léčby zaznamenáno, avšak není jisté, že je pacient opravdu intenzivně nosil. Možné vysvětlení, proč v prezentované studii nevyšla signifikantní závislost mezi použitím tahů II. třídy a zvětšením hodnoty polohy dolního řezáku vzhledem k A-Po, nabízí studie Nelsonové a kolektivu [25]. Ta popisuje, že tahy II. třídy způsobují rotaci mandibuly dolů a mírně dorzálně, což objasňuje menší posun bodu Pogonion ventrálně. Zároveň dochází ke zvětšování přední obličejové výšky a zvyšování skusu. Reddy a kolektiv [29] se ve své studii zabývají neextrakční terapií distookluze s protruzí pomocí Beggovy techniky za použití tahů II. třídy. Docházejí k závěru, že tahy II. třídy způsobily signifikantní vyklánění dolních řezáků vzhledem k linii A-Po i ML, ale také jejich intruzi. Signifikantní změny ve zvětšování sklonu dolního řezáku vzhledem k linii ML jsou zajisté dány také růstovou anteriorotací.

Zajímavým zjištěním je, že striping neovlivňuje v pozitivním ani negativním smyslu míru vyklánění dolních řezáků vzhledem k linii A-Po ani k linii ML.

Dodržení správné biomechaniky během terapie fixním aparátem zabraňuje nadměrnému protrudování dolních řezáků při zvyšování skusu i při užívání tahů II. třídy. Pevné zahnutí reverzních čtyřhranných ocelových oblouků k vyrovnávání Speeovy křivky za posledními zuby fixního aparátu, svázání frontálních úseků kovovými osmičkovými ligaturami a stažení všech zubů elastickými řetízky – to vše zabraňuje labiálnímu vyklánění dolních řezáků. Důležité k vyrovnání Speeovy křivky je také rozšíření aparátu až na druhé moláry.

ZÁVĚR

Nebyl nalezen signifikantně významný vliv jednotlivých samostatných faktorů ani jejich kombinace (tahy II. třídy, oblouky k vyrovnání Speeovy křivky, striping, zvýšená diskrepance) na labiální vyklánění dolních řezáků vzhledem k linii A-Po.

Protruzi dolních řezáků vzhledem k linii ML signifikantně ovlivňovaly oblouky na vyrovnání Speeovy křivky a zvýšená míra stěsnání dolních řezáků.

Provedení stripingu dolních řezáků nemá vliv na redukci ani podporu jejich labiálního vyklánění.

Kombinace výraznějšího stěsnání dolních řezáků, současně s tahy II. třídy, použitím oblouků k vyrovnání Speeovy křivky a bez stripingu, způsobuje nárůst sklonu dolních řezáků o více než 14° k linii ML, nikoliv však k linii A-Po.

LITERATURA

1. **AlQabandi, A. K., Sadowsky, C., BeGole, E. A.:** A comparison of the effects of rectangular and round arch wires in levelling the curve of Spee. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 1999, 116, č. 5, s. 522–529.
2. **Årtun, J., Garol, J. D., Little, R. M.:** Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of Class II, Division 1, malocclusions. Angle Orthod., 1996, 66, č. 3, s. 229–238.
3. **Aziz, T., Flores-Mir, C. F.:** A systematic review of the association between appliance-induced labial movement of mandibular incisors and gingival recession. Aust. Orthod. J. 2011, 27, č. 1, s. 33–39.
4. **Blake, M., Bibby, K.:** Retention and stability: a review of the literature. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 1998, 114, č. 3, s. 299–306.
5. **Braun, S., Hnat, W. P., Johnson, B. E.:** The curve of Spee revisited. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 1996, 110, č. 2, s. 206–210.
6. **Çelik, M.:** Ortodontik tedavi ile Spee egrisinde gorulen degisiklikler ve bu degisikliklerin dentofasiyal yapilar uzerine etkilerinin incelenmesi [master's thesis]. Ankara, Turkey: University of Ankara. 2002. (Cit. in: Baydaş, B., Yavuz, I., Atasaral, N., Ceylan, I., Dağsuyu, I.M.: Investigation of the changes in the positions of upper and lower incisors, overjet, overbite, and irregularity index in subjects with different depths of curve of Spee. Angle Orthod., 2004, 74, č. 3, s. 349–355.)
7. **Chudasama, D., Sheridan, J. J.:** Guidelines for contemporary air-rotor stripping. J. Clin. Orthod. 2007, 41, č. 6, s. 315–320.
8. **Combrink, F. J., Harris, A. M., Steyn, C. L., Hudson, A. P.:** Dentoskeletal and soft-tissue changes in growing class II malocclusion patients during nonextraction orthodontic treatment. SADJ, 2006, 61, č. 8, s. 344–350.
9. **Djeu, G., Hayes, K., Zawaideh, S.:** Correlation between mandibular central incisor proclination and gingival recession during

proLékaře.cz | 7.11.2026

ČESKÁ STOMATOLOGIE
ročník 115, 2015, 4, s. 98–106

fixed appliance therapy. Angle Orthod., 2002, 72, č. 3, s. 238–245.
10. Dusek, M. W.: The curve of Spee: A search for causation [master's thesis]. Memphis, Tenn: University of Tannessee. 2000. (Cit. in: Baydaş, B., Yavuz, I., Atasaral, N., Ceylan, I., Dağsuyu, I.M. Investigation of the changes in the positions of upper and lower incisors, overjet, overbite, and irregularity index in subjects with different depths of curve of Spee. Angle Orthod., 2004, 74, č. 3, s. 349–355.)
11. Erdinc, A. E., Nanda, R. S., Işiksal, E.: Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 2006, 129, č. 6, s. 775–784.
12. Freitas, K. M., de Freitas, M. R., Henriques, J. F., Pinzan, A., Janson, G.: Postretention relapse of mandibular anterior crowding in patients treated without mandibular premolar extraction. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 2004, 125, č. 4, s. 480–487.
13. Gebauerová, M.: Speeova křivka. Atestační práce ke specializační zkoušce z ortodoncie, Olomouc 2006.
14. Hong, R. K., Hong, H. P., Koh, H. S.: Effect of reverse curve mushroom archwire on lower incisors in adult patients: A prospective study. Angle Orthod., 2001, 71, č. 6, s. 425–432.
15. Houston, W. J., Edler, R.: Long-term stability of the lower labial segment relative to the A-Pog line. Eur. J. Orthod., 1990, 12, č. 3, s. 302–310.
16. Kahl-Nieke, B., Fischbach, H., Schwarze, C. W.: Post-retention crowding and incisor irregularity: a long-term follow-up evaluation of stability and relapse. Br. J. Orthod., 1995, 22, č. 3, s. 249–257.
17. Kamínek, M.: Současné fixní ortodontické aparáty. Praha: Avicenum, 1976.
18. Kamínek, M., Štefková, M.: Ortodoncie I. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001.
19. Kamínek, M., Štefková, M.: Ortodoncie II. Olomouc: Univerzita Palackého, 1991.
20. Kamínek, M., Štefková, M.: Vedlejší účinky fixních aparátů, chyby a jejich odstraňování. Zvyšování skusu. Ortodoncie, 1996, 5, č. 1, s. 17–19.
21. Little, R. M.: Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington Studies. Semin. Orthod., 1999, 5, č. 3, s. 191–204.
22. Marek, I., Novotný, R., Szostková, Z.: Nástroje ke strippingu a vliv jejich různé drsnosti na sklovinu. Studie in vitro. Ortodoncie, 2009, 18, č. 3, s. 14–24.
23. Melsen, B., Allais, D.: Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: A retrospective study of adult orthodontic patients. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 2005, 127, č. 5, s. 552–561.
24. Nance, N. H.: The limitations of orthodontic treatment. Part II. Am. J. Orthod.,1947, 33, č. 4, s. 253–301. (Cit. in: Erdinc, A. E., Nanda, R. S., Işiksal, E.: Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 2006, 129, č. 6, s. 775–784.)
25. Nelson, B., Hansen, K., Hagg, U.: Class II correction in patients treated with class II elastics and with fixed functional appliances: a comparative study. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 2000, 118, č. 2, s. 142–149.
26. Pandis, N., Polychronopoulou, A., Sifakakis, I., Makou, M., Eliades, T.: Effects of levelling of the curve of Spee on the proclination of mandibular incisors and expansion of dental arches: a prospective clinical trial. Aust. Orthod. J., 2010, 26, č. 1, s. 61–65.
27. Paquette, D. E., Beattie, J. R., Johnston, L. E. jr.: A long-term comparison of nonextraction and premolar extraction and edgewise therapy in „borderline" Class II patient. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 1992, 102, č. 1, s. 1–14.
28. Proffit, W. R., Fields, H. W., Sarver, D. M.: Contemporary Orthodontics. 4th ed. St. Louis: Mosby, 2007.
29. Reddy, P., Kharbanda, O. P., Duggal, R., Parkash, H.: Skeletal and dental changes with nonextraction Begg mechanotherapy in patients with Class II Division 1 malocclusion. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 2000, 118, č. 6, s. 641–648.
30. Renkema, A. M., Fudalej, P. S., Renkema, A., Bronkhorst, E., Katsaros, C.: Gingival recessions and the change of inclination of mandibular incisors during orthodontic treatment. Eur. J. Orthod., 2013, 35, č. 2, s. 249–255.
31. Rossouw, P. E., Preston, C. B., Lombard, C. J.: A longitudinal evaluation of extraction versus nonextraction treatment with special reference to the posttreatment irregularity of the lower incisors. Semin. Orthod., 1999, 5, č. 3, s. 160–170.
32. Ruf, S., Hansen, K., Pancherz, H.: Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adoleccents cause gingival recession? Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 1998, 114, č. 1, s. 100–106.
33. Weinberg, M., Sadowsky, C.: Resolution of mandibular arch crowding in growing patients with Class I malocclusions treated nonextraction. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 1996, 110, č. 4, s. 359–364.
34. Yared, K. F., Zenobio, E. G., Pacheco, W.: Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., 2006, 130, č. 1, s. 6e.1–6e.8.
35. Zachrisson, B. U., Nyøygaard, L., Mobarak, K.: Dental health assesed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop., 2007, 131, č. 2, s. 162–169.

Autoři publikace děkují Mgr. Kateřině Langové Ph.D. z Katedry lékařské biofyziky LF UP v Olomouci za obsáhlé zpracování statistických dat.

MDDr. Zuzana Hanuliaková
Dukelská 19
779 00 Olomouc
e-mail: zuzka.navratilova@seznam.cz