

Semmelweis Egyetem, Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinika*
F+G DENT**

Transzverzális maxilla-szűkület kezelésének lehetőségei

DR. JUHÁSZ FANNI*, DR. ASADZADEH MOHAMMADREZA**,
DR. NEMES BÁLINT*, MACSALI RÉKA*, DR. RÓZSA NOÉMI*

A felső állcsont transzverzális szűkülete gyakori ortodonciai eltérés, melynek kezelése nagyban függ a páciens életkorától, fejlettségétől. Korai stádiumban a sutura palatina mediana repesztésével érhetjük el az állcsont tágitását, amihez a fogakon gyűrűkkel rögzülő Hyrax-készüléket vagy a fogakat beborító akrilátból készült splint-Hyraxot használjuk. A sutura fúziója után a tágitás sikertelenségének és a fogak károsításának elkerülése céljából sebészileg támogatott expanziót végzünk.

Az ortodonciai minicsavarok alkalmazása fokozhatja a szkeletális hatást, így későbbi életkorban is lehetővé teheti az állcsontszűkület kezelését. Az így elhorgonyzott tágitó készülékek szkeletális hatása megegyezik a hagyományos készülékes kezelésekekével, azonban a fogak dőlése, a parodontium károsodása csökken. További előnye, hogy olyan esetekben is használhatjuk, amikor a fogakat elhorgonyzásba nem tudjuk bevonni (aplasia, mozgó tejfogak vagy parodontálisan érintett fogak esetén). Szkeletális III. osztályú eltérések esetén a maxilla protrakciója során is előnyösebb lehet ezen készülék alkalmazása.

Az optimális kezelési terv felállításához CBCT-felvétel szükséges, melyen minicsavarok tervezett alkalmazása esetén azok elhelyezése is megtervezhető.

Kulcsszó: Transzverzális szűkület, Hyrax, szkeletális elhorgonyzás, sutura palatina mediana, cone-beam CT (CBCT)

Bevezetés

Az egyik gyakran előforduló ortodonciai eltérés a felső fogív transzverzális szűkülete. Ennek háttérben állhat a felső állcsont szűkülete, a fogak palatinális dőlése vagy ezek kombinációja. A felső állcsontszűkület kezelésének hatékony módszere a sutura palatina repesztése, melyet több mint 150 éve alkalmazunk. Ezzel a közleménnyel célunk a felső állcsont tágitásával fog-

lalkozó szakirodalom áttekintése, a különböző Hyrax-készülékek és alkalmazásuk bemutatása. [7, 20]

Hyrax-készülékek

A felső állcsont tágitását az első kis- és nagyírlő fogakon elhorgonyzott Hyrax (1. kép) vagy vegyes fogazat esetén a rágófelszín borító akril Splint-Hyrax (2. kép) segítségével érhetjük el. Ezek aktiválásakor ortopédiai



1. kép: Hyrax-készülék



2. kép: Splint-Hyrax

erőt nyerhetünk, ami a parodontális rostok hialinizációját és a sutura repesztését éri el. [7]

A keményszájpad születés utáni fejlődésének vizsgálata során a szájpád morfológiájának változását 3 stádiumra osztották: az elsőben a sutura frontális metszete tág és Y alakú, majd egyre hullámosabb lefutású, végül a harmadik stádiumban kesztyűujjszerűen kapcsolódik a két maxillafél egymáshoz, ami szinte lehetetlenné teszi ezek szétválasztását konvencionális terápiával. Ez a fúzió postero-anterior irányban zajlik, melynek során a kortikális csont felszívódásával trabekuláris csont képződik. A sutura csontosodása nem és kor szerint nagyban változik, Persson és Thilander a maxillafelek teljes fúzióját 15 és 19 éves kor közé teszik, bár leírták már a fúzió hiányát 27, 32, 54 és akár 71 éves korban is. [11, 15, 19]

A maxillafelek egyesülését követően a felső állcsont tágítása konvencionális módszerrel már nem lehetséges, az esetleges gyökérszorpció, a fogak buccalis dőlése, parodontális mellékhatások és a kérdéses stabilitás miatt, ezért csak sebészileg támogatott expanszió (SARME – Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion) jön szóba. Ezt az 1976-ban Bell és Epker által leírtaknak megfelelően végezzük, melynek során szubtotális Le Fort I oszteotómia, pterygomaxilláris diszjunkció, és a maxillafelek vésővel történő szétválasztása történik. [1, 4, 21]

Ez időigényes, hiszen a műtét elvégzéséhez a bölcsességfogak eltávolítását követően hat hónapot kell várni, a műtét szervezéséhez több konzultáció szükséges és a műtétet követően néhány napos kórházi bennfekvéssel jár, valamint az altatással kapcsolatos szövődmények mellett a műtéti kockázatokkal is számolni kell (pl. posztoperatív vérzés, fájdalom, arcüreggyulladás, a szájpád szöveteinek irritációja/ulcerációja, aszimmetrikus expanszió, relapszus). A dentális elhorgonyzáshoz kapcsolódó szövődményeket ez sem küszöböli ki, ezért a minilemezekkel és minicsavarokkal – azaz tisztán szkeletálisan – rögzülő transzpalatinális disztraktor (TPD) alkalmazásával fokozhatjuk a szkeletális hatást. [12, 16]

A műtét alternatívájaként felmerült a részben szkeletális elhorgonyzású tágító készülék, ami a molárisokon gyűrűkkel, valamint a szájpádban elhelyezett minicsavarokon rögzül. (3. kép) A minicsavarok szerepe a nagyobb szkeletális hatás elérése, és annak ígérete, hogy ezáltal kisebb a fogak dőlése, valamint az, hogy az invazív dysgnath műtétet egy, a fogszabályozó rendelőben is elvégezhető beavatkozás kiválthatja. Kezeleni tudunk olyan pácienseket is, akiknél a fogelhorgonyzás problémákba ütközik (pl. hiányzó tej-, vagy maradófogak, illetve fejletlen premoláris gyökerek vagy parodontálisan gyengült horgonyfogak esetén). (4. kép) [26]

Ezeket a készülékeket Hybrid Hyrax vagy MARPE (Miniimplant Assisted Rapid Maxillary Expander – minicsavarral támogatott felső állcsont tágító készülék) terminológiával használjuk. Hybrid Hyrax esetén két elülső minicsavar és a molárisokon gyűrű segíti az elhorgony-

zást, míg a MARPE esetén négy csavart helyezünk be a palátumba. Tisztán szkeletális, négy vagy hat minicsavar segítségével elhorgonyzott készülék alkalmazásakor a BAME (Bone Anchored Maxillary Expander – csontban elhorgonyzott felső állcsont tágító készülék) elnevezést használjuk, ekkor a fogelhorgonyzású készülékekkel ellentétben a kedvezőbb, lassú tágítást végezzük. [14, 23, 29]

A minicsavarok kiválasztásakor figyelembe kell venni, hogy ortopédiai erőt használunk a kezelés során, mely deformálhatja, eltörheti a csavarokat. Walter és mtsai. szerint a nagyobb átmérőjű, keményebb ötvözetből készült csavarok használata kedvezőbb, így minimum 1,36 milliméter csavarszár-átmérőjű minicsavarok használata javasolt. Az átlagosan 2 mm átmérőjű, 10, 12, vagy 14 mm hosszú minicsavarok alkalmazásakor legalább 5 mm csontmagasság szükséges a megfelelő retenció eléréséhez. [22, 28]

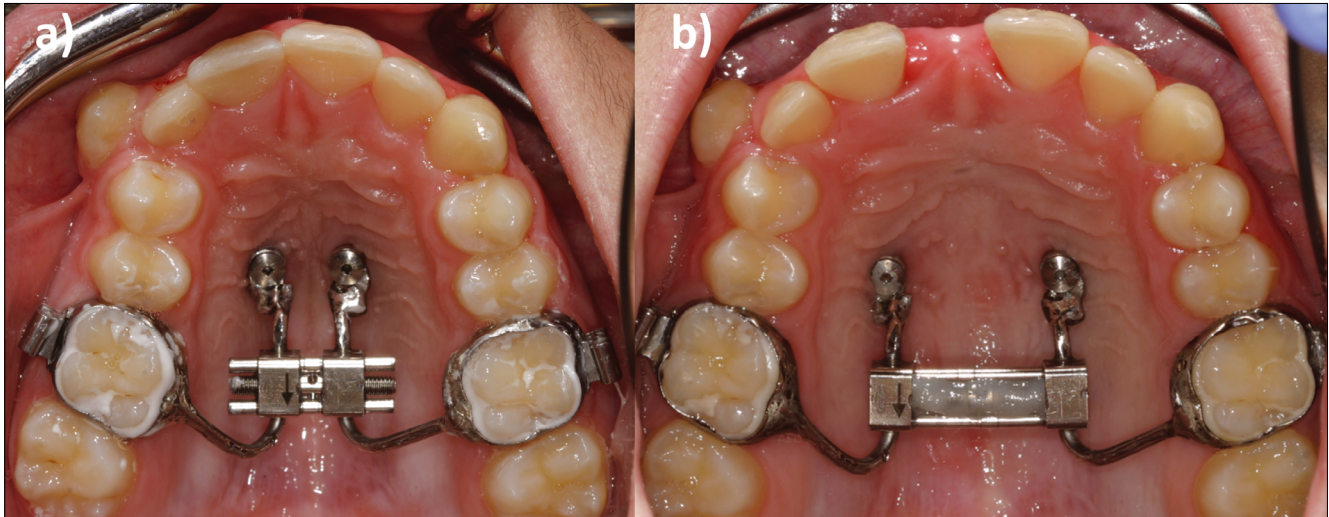
Winsauer és mtsai. leírták, hogy a középvonaltól 3–9 milliméternyire laterálisan, a canalis incisivustól körülbelül 3–12 milliméternyire laterálisan optimális csontmenyiség biztosított a minicsavarok behelyezéséhez. Szűk felső állcsontban vagy palatinális helyzetű kismetszők esetén a minicsavarok elhelyezése akadályozott lehet, ilyen esetekben nagyobb körültekintéssel kell a minicsavarok helyét meghatározni, és a minicsavarok fejének átfórmálása is segítheti a készülék készítését. Ajánlott lehet CBCT-felvételt készíteni az optimális csontmenyiség és fogsérülések, elkerülése céljából. [7, 28]

Gunyuz és mtsai. a fog- és a kombinált elhorgonyzású készülékek alkalmazásának hatásait vizsgálták. Mindkét készülék hatékonyan tágította a szűk felső állcsontot, azonban a fogelhorgonyzású készülékkel a premolárisok területén nagyobb expansziót mértek, míg a Hybrid Hyrax esetén nem volt parodontális változás ebben a régióban, bár mindkét készülék csökkentette a buccalis csontvastagságot. [7]

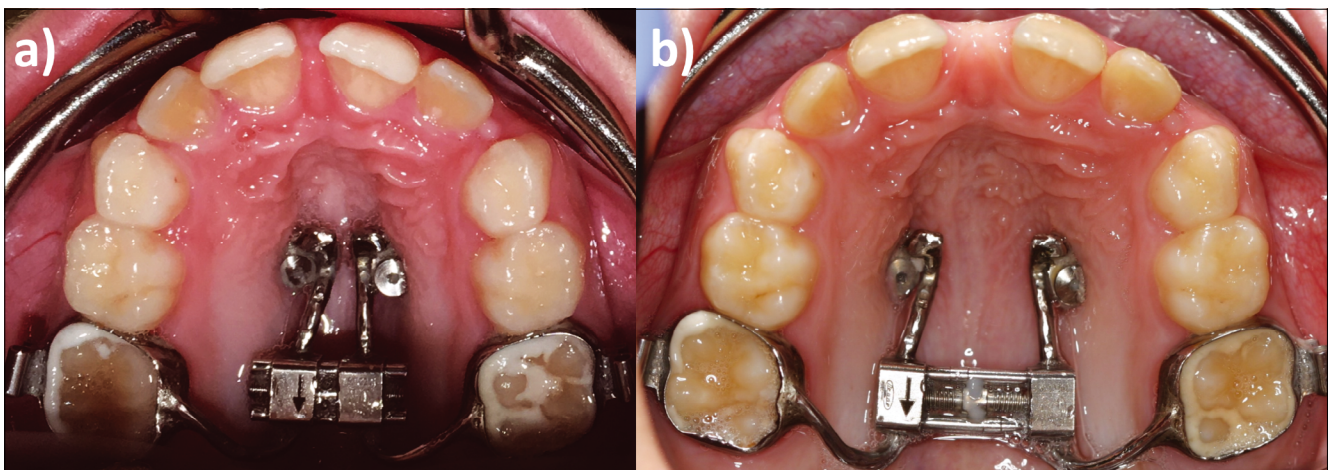
A felső állcsont tágításának gyakori kedvező mellékhatása, hogy a légutakat szélesíti, így könnyítve a helyes légzést. Motro és mtsai. szerint a különböző tágító készülékek (splint-Hyrax, Hyrax és Hybrid Hyrax) közel azonos mértékben tágítják a naso- és oropharynxot, annak ellenére, hogy a vizsgálatban szignifikánsan idősebb páciensek viselték a Hybrid Hyraxot. [17]

Szkeletális III. osztályú eltérés esetén a maxilla hypoplasiájának kezelésére használjuk a Hyrax-készülékhez kapcsolt arcmaszket, mivel a felső állcsont tágítása elősegítheti a maxilla protrakcióját. A dentális elhorgonyzás a fogak mezializálódását okozhatja, ez gyakran a premolárisok extrakciójához vezethet. Ennek elkerülésére több módszert is kidolgoztak, például mesterségesen ankilotizált fogakkal, dentális implantátumokkal vagy minilemezekkel gátolták a fogak elmozdulását. [3, 8–10]

Nienkemper és mtsai. mutatták be a Hybrid Hyrax és arcmaszket kombinációjának előnyeit. A készülék bilaterálisan, a második-harmadik szájpád-rugae magasságában elhelyezkedő 2 mm × 9 mm-es minicsavarokkal és a molárisokon gyűrűkkel rögzül, melyhez buccalisan



3. kép: Hybrid Hyrax maradó fogzatban tágitás előtt (a) és után (b)



4. kép: Hybrid Hyrax vegyes fogzatban tágitás előtt (a) és után (b)



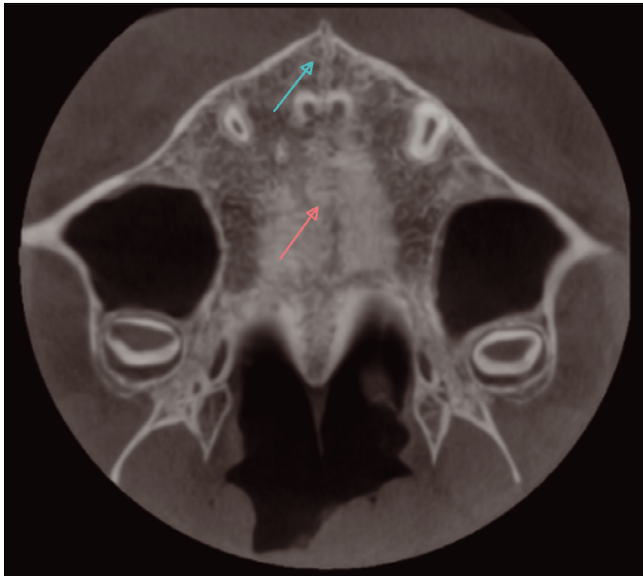
5. kép: Hybrid Hyrax kampóval a maxilla protrakciójához a mintán (a), tágitás előtt (b) és után (c)

az arcaszk kapcsolódását biztosító szemfogakig futó kampó csatlakozik. (5. kép) Megoldható a maxilla protrakciója intraorális készülék segítségével is, ekkor mentoplate-et vagy két Bollard-minilemezt használunk az arcaszk alternatívájaként. [5, 18, 27]

A szkeletális elhorgonyzás lehetővé teszi, hogy a fo-

gak mezializálódását megakadályozzuk, és így nagyobb szkeletális hatás érhető el. A karok kialakításának köszönhetően a gyakran előforduló vertikális mellékhatások, mint a nyitott harapás kialakulása csökkenthető vagy teljesen megelőzhető. [18]

Liou Alternating Rapid Maxillary Expansion and Con-



6. kép: CBCT-felvétel a felső állcsonttól a sutura palatina csontosodásának diagnosztizálására. A csontvarrat postero-anterior irányból fuzionált. Kék nyíl: a sutura még tágítható, barack színű nyíl: a sutura fuzionált, a felső állcsont konvencionális tágítása már nem lehetséges.

striction (Alt-RAMEC) protokollja a perimaxilláris suturek hosszú időn át fenntartott stimulációjával a maxilla protrakciójának hatékonyságát fokozza. Ennek lényege, hogy a Hyrax készüléket először egy héten keresztül napi 1 millimétert (azaz négy tekerést) tágítjuk, majd a következő héten szűkítjük, és ezt a ciklust ismétljük hét–kilenc héten át. Az eredeti protokoll szerint ezt követően Liou-rugóval (Liou-spring) mozgatjuk a felső állcsontot előre, de Franchi és mtsai. rugó helyett arcmaszkot használtak. Az Alt-RAMEC protokoll Hybrid Hyrax készülékkel is sikeresen kombinálható. [6, 13, 25]

III. osztályú eltéréseknél gyakran szükséges a molarisok részleges disztalizálása, melyet Wilmes és mtsai. a Hybrid Hyrax Distalizer (Hybrid Hyrax Disztalizáló) készülékkel végeznek. Lényege, hogy a tágítás során a premolárisoknál, tejmolárisoknál fellépő szövődmények (a fogak dőlése, parodontális károsodások, tejfogak elvesztése) és a protrakciónál jelentkező dentális mezializálódás elkerülését, valamint a fogak disztalizálásához szükséges maximális elhorgonyzást a szájpaddásba csavart minicsavarok biztosítják. Ez lehetővé teszi a kezelés gyors lezajlását dentális mellékhatások nélkül. [24]

Szkeletálisan elhorgonyzott készülékes kezelések tervezésekor figyelembe kell vennünk, hogy a sutura posterior irányból záródik, így éppen a dentális elhorgonyzású régió fuzionál először. (6. kép) Walter és mtsai. rámutattak arra, hogy a különböző Hybrid tágító készülékeknek is megvannak a határai, mivel a molarisok dőlését a minicsavarok nem mindig képesek megakadályozni, deformálódhatnak, elmozdulhatnak a csontban. Winsauer és mtsai. ezért csak serdülőkorban javasol-

ják ezeknek a készülékeknek az alkalmazását, utána a tisztán szkeletális elhorgonyzású BAME-készülékes kezelést ajánlják. [2, 22, 30]

Konklúzió

Az állcsontszűkületek kezelésekor tehát mindig számításba kell vennünk a páciens csontéletkorát, melyet CBCT-felvétel segítségével jól meghatározható módon követhetünk. Ez alapján választjuk ki a megfelelő készüléktípust és protokollt (gyors, lassú vagy policiklikus tágítást), mely dentális mellékhatások redukálásával érheti el a szájpadd műtét nélküli tágítását akár szkeletálisan érett pácienseknél is. [2, 30]

Anyagi támogatás: A közlemény megírása, illetve a kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült

Szerzői munkamegosztás:

- JF – kézirat szövegezése, eset
- AM – kézirat szövegezése, irodalomkutatás
- NB – kézirat szövegezése, eset
- MR – irodalomkutatás
- RN – kézirat szövegezése, eset

Érdekeltségek: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik

Irodalom

1. AKYALCIN S, ALEXANDER SP, SILVA RM, ENGLISH JD: Evaluation of three-dimensional root surface changes and resorption following rapid maxillary expansion: a cone beam computed tomography investigation. *Orthod Craniofac Res.* 2015; 117–126.
2. ANGELIERI F, CEVIDANES LHS, FRANCHI L, GONÇALVES JR, BENAVIDES E, McNAMARA JA: Midpalatal suture maturation: Classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 759–769.
3. BACCETTI T, MCGILL JS, FRANCHI L, McNAMARA JA, JR., TOLLARO I: Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 333–343.
4. BELL WH, EPKER BN: Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *Am J Orthod.* 1976; 517–528.
5. DE CLERCK H, CEVIDANES L, BACCETTI T: Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: A controlled study of consecutively treated Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 577–581.
6. FRANCHI L, BACCETTI T, MASUCCI C, DEFRAIA E: Early Alt-RAMEC and facial mask protocol in class III malocclusion. *J Clin Orthod.* 2011; 601–609.
7. GUNYUZ TM, GERMEC-ÇAKAN D, TOZLU M: Periodontal, dentoalveolar, and skeletal effects of tooth-borne and tooth-bone-borne expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015; 97–109.
8. HENRY PJ: Clinical experiences with dental implants. *Adv Dent Res.* 1999; 147–152.
9. KIRCELLI BH, PEKTAS ZO, UÇKAN S: Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod.* 2006; 156–163.

10. KOKICH VG, SHAPIRO PA, OSWALD R, KOSKINEN-MOFFETT L, CLARREN SK: Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. *Am J Orthod.* 1985; 303–307.
11. KORBMACHER H, SCHILLING A, PUSCHEL K, AMLING M, KAHL-NIEKE B: Age-dependent three-dimensional microcomputed tomography analysis of the human midpalatal suture. *J Orofac Orthop.* 2007; 364–376.
12. KOUDSTAAL MJ, POORT LJ, VAN DER WAL KG, WOLVIUS EB, PRAHL-ANDERSEN B, SCHULTEN AJ: Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 709–714.
13. LIOU EJ: Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulates distraction osteogenesis. *Prog Orthod.* 2005; 154–171.
14. LUDWIG B GB, ZORKUN B, WILMES B, KINZINGER G, LISSON J: Rapid maxillary expansion with skeletal force: The Hybrid RPE. *Kieferorthop.* 2009; 267–274.
15. MELSEN B: Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod.* 1975; 42–54.
16. MOMMAERTS MY: Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 268–272.
17. MOTRO M, SCHAUSEIL M, LUDWIG B, ZORKUN B, MAINUSCH S, ATEs M, et al.: Rapid-maxillary-expansion induced rhinological effects: a retrospective multicenter study. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2016; 679–687.
18. NIENKEMPER M, WILMES B, PAULS A, DRESCHER D: Maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination. *Prog Orthod.* 2013; 5.
19. PERSSON M, THILANDER B: Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod.* 1977; 42–52.
20. PROFFIT WR, FIELDS HW, JR., MORAY LJ: Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998; 97–106.
21. SCHUSTER G, BOREL-SCHERF I, SCHOPF PM: Frequency of and complications in the use of RPE appliances—results of a survey in the Federal State of Hesse, Germany. *J Orofac Orthop.* 2005; 148–161.
22. WALTER A, WENDL B, PLODER O, MOJAL S, PUIGDOLLERS A: Stability determinants of bone-borne force-transmitting components in three RME hybrid expanders—an in vitro study. *Eur J Orthod.* 2017; 76–84.
23. WILMES B, DRESCHER D: A miniscrew system with interchangeable abutments. *J Clin Orthod.* 2008; 574–580; quiz 95.
24. WILMES B, LUDWIG B, KATYAL V, NIENKEMPER M, REIN A, DRESCHER D: The Hybrid Hyrax Distalizer, a new all-in-one appliance for rapid palatal expansion, early class III treatment and upper molar distalization. *Journal of orthodontics.* 2014; S47–53.
25. WILMES B, NGAN P, LIOU EJ, FRANCHI L, DRESCHER D: Early class III facemask treatment with the hybrid hyrax and Alt-RAMEC protocol. *J Clin Orthod.* 2014; 84–93.
26. WILMES B, NIENKEMPER M, DRESCHER D: Application and effectiveness of a mini-implant- and tooth-borne rapid palatal expansion device: the hybrid hyrax. *World J Orthod.* 2010; 323–330.
27. WILMES B, NIENKEMPER M, LUDWIG B, KAU CH, DRESCHER D: Early Class III treatment with a hybrid hyrax-mentoplate combination. *J Clin Orthod.* 2011; 15–21; quiz 39.
28. WINSAUER H, VLACHOJANNIS C, BUMANN A, VLACHOJANNIS J, CHRUBASIK S: Paramedian vertical palatal bone height for mini-implant insertion: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2014; 541–549.
29. WINSAUER H, VLACHOJANNIS J, WINSAUER C, LUDWIG B, WALTER A: A bone-borne appliance for rapid maxillary expansion. *J Clin Orthod.* 2013; 375–381; quiz 88.
30. WINSAUER H, WALTER A, SCHERFLER M, PLODER O: What are the limits of microimplant-assisted palatal expanders? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017; 3–4.

JUHÁSZ F, ASADZADEH M, NEMES B, MACSALI R, RÓZSA N

Treatment options for palatal expansion

One of the common orthodontic problems is transverse maxillary deficiency. Early treatment with different protocols and various appliances is recommended to correct maxillary constrictions. Rapid Maxillary Expansion (RME) has been used for more than 150 years to treat narrow upper jaws by stretching the median palatine suture.

As the patient grows, the suture is fusing from posterior to anterior making it impossible to treat the deficiency by conservative treatment methods without harming the teeth. To prevent such side effects Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion (SARME) could be performed.

Wilmes et al presented the Hybrid Hyrax in 2010 that enhances the skeletal effects using miniscrews in the anterior palate, and doesn't need surgical procedures to insert and remove the skeletal anchorage devices. While this appliance is not anchored exclusively on teeth, it can be used even on patients with aplasia, loosening deciduous, premolars with underdeveloped roots or periodontally compromised teeth. Its skeletal effects are similar compared to the tooth-borne devices but there are no periodontal changes observed at the premolar region.

The Hybrid Hyrax could be used in cases with maxillary hypoplasia that requires the protraction of the upper jaw, even combined with the Alternating Rapid Maxillary Expansion and Constriction (Alt-RAMEC) protocol.

CBCT is essential to find the optimal treatment option and useful to designate the insertion sight of the miniscrews.

Keywords: rapid maxillary expansion, skeletal anchorage, hybrid hyrax, maxillary protraction, cone-beam CT (CBCT)