

A fogsabályozás és a Temporomandibuláris Diszfunkció kapcsolata, különös tekintettel az ortopédiai instabilitásra

Doktori értekezés

Dr. Nemes Bálint

Semmelweis Egyetem Doktori Iskola
Fogorvostudományi Tagozat



Témavezetők: Frank Dorottya, D.M.D, Ph.D.

Konzulens: Nagy Krisztián, M.D., D.M.D, Ph.D.

Hivatalos bírálók: Segatto Emil, D.M.D, Ph.D.

Huszár Tamás, M.D, Ph.D.

Komplex vizsga szakmai bizottság:

Elnök: Dr. Gerber Gábor D.M.D, Ph.D.

Tagok: Dr. Gera István D.M.D.Ph.D.

Dr. Nagy Ákos Károly D.M.D, Ph.D.

Budapest

2024

1. Bevezetés

A fogsabályozás és a temporomandibuláris diszfunkció (TMD) kapcsolata régóta vita tárgyát képezi. Bár egyértelműen nem bizonyítható a kettő közötti kapcsolat, számos tanulmány alátámasztja az ortopédiai instabilitást azaz a Maximális Interkuspidáció - Centrális Reláció (MI-CR) diszkrepanciát mint rizikótényezőt a TMD kialakulásában. Ez számos kérdést felvet az ortodonciai diagnózist illetően, mivel az oldalsó koponyaröntgen illetve a modellanalízis is legtöbb iskola szerint maximális fogsorzárás mellett történik. A leginkább érintett betegcsoport az irodalom szerint a 20-40 között lévő női betegek. A TMD a leggyakoribb oka a nem fogeredetű fájdalomnak az orofaciális régióban. A TMD több jellegzetes tünettel és panasszal jár, mint tompa fejfájás, arcizmok fájdalma, izomfáradtság, korlátozott állkapocsmozgás, állkapocsízületi fájdalom, ízületi hangok (kattogás, pattogás, crepitus), szájzár, mozgással szinkronizált fájdalom, parafunkciók (fogszorítás, bruxizmus), okkluzális kopás, amely lehet mérsékelt, kifejezett, lokalizált vagy általános. Előfordulhat továbbá fülfájás, fejfájás, neuralgia, fogfájás és fülzúgás (tinnitus) is.

Az eltérés anatómiai leírása az ún. Internal Derangement elváltozást 4 stádiumba sorolják a porckorong helyzetétől és mozgásától függően:

I – Disc Displacement with Reduction (DDwR)

II - Disc Displacement with Reduction intermittáló kizáródással

III- Disc Displacement without Reduction (DDwoR) korlátozott szájnyitással

IV - Disc Displacement without Reduction korlátozott szájnyitás nélkül

Ezek radiológiai jelei CBCT, illetve kombinált CBCT-MRI vizsgálatokkal diagnosztizálhatóak.

A leggyakrabban vizsgált radiológiai jelek a következők

1. Az ízületi fejeccs ellaposodása
2. Szubkondrális eróziók
3. A fejeccs pozíciója a vágásban

A TMD kezelését illetően, bár teljes regeneráció nem érhető el, okkluzális stabilizációs sínnel, az irodalom és a klinikai tapasztalat szerint is nagyarányú funkció-, és életminőség javulás biztosítható. A fejeccspozíció korrekciója mind a szubjektív tüneteket, mind a lágyrészek és izmok gyulladását csökkentik, valamint radiológiai javulás is kimutatható. A fejeccspozíció megváltozásával azonban a harapás is megváltozik, és az esetek túlnyomó többségében elülső nyitottharapás alakul ki. Az elülső nyitottharapás mint ortodonciai eltérés egyéb kezelési lehetőségek mellett ortodonciai moláris intrúzióval is korrigálható, aminek mértéke és hatékonysága növelhető szkeletális horgonylat felhasználásával. Mellékhatások tekintetében biomechanikai tervezési hibákon valamint az implantátum elvesztésén túl a gyökérrezorbcio említhető. Szkeletális horgonyként használhatóak ortodonciai minicsavarok, minilemezek, valamint dentális implantátumok is. Az intrúzió ortodonciai stabilitását illetően az első év tekinthető kritikussnak, azonban a klinikai vizsgálatok hatékony módszerként hivatkoznak a moláris intrúzióra mint az elülső nyitottharapás kezelésének módjára.

2.Célkitűzés

Bizonyítani az alábbi tételeket:

A beartikulált mintákon a maximális interkuspidációs helyzet különbözik az aktuális centrális (centric “de jour”) pozíciótól és ez a különbség 24/7 sínhordást követően nő.

Jelentős különbség van az MI és a sínhordás utáni CR mandibula pozíció között, amely szignifikánsan mérhető oldalsó koponyaröntgenen.

A stabilizációs sín 24/7 viselése hatékonyan kezeli a TMD tüneteit, és okkluzális változásokat eredményez.

A stabilizációs sín viselése miatt bekövetkező okkluzális változások hatékonyan kezelhetők szkeletálisan elhorgonyzott moláris intrúzióval.

A TMD javulása kimutatható a csont morfológiai változásaival a kezelés előtti és utáni CBCT felvételeken.

Kutatásunk során TMD-ben szenvedő páciensek diagnosztikai adatait vizsgáltuk A TMD-t okkluzális stabilizációs sínnel, majd az ezt követően kialakult harapási rendellenességet szkeletálisan elhorgonyzott moláris intrúzióval kezeltük. A harapás formáját, a kefalometriai elemzést és a kondiláris morfológiát különböző időpontokban: a kezelés előtt, a sínterápia után és az ortodonciai kezelést követően vizsgáltuk.

3. Módszerek

Retrospektív vizsgálatunkban 47 ortodonciaileg kezelt TMD-vel rendelkező páciens diagnosztikai adatait vizsgáltuk. Mindannyiukat a Martin-Goenaga praxisban kezelték (San Sebastián, Spain) 2008–2018 között. A pácienseket mind 24/7 okkluzális stabilizációs sínnel kezelték. 29 páciens nem felelt meg a beválogatási kritériumoknak a következő indokok miatt: 1. hiányzó diagnosztikai adatok, 2. szkeletális horgonylat hiánya, 3. együttműködés hiánya, 4. lakóhelyváltás.

A vizsgálati csoportot 18, TMD tüneteit mutató, okkluzális stabilizációs sínnel kezelt páciens alkotta. A TMD és az ortopédiai instabilitás stabilizációs sínnel történő kezelése után kialakult elülső nyitottharapást szkeletálisan elhorgonyzott moláris intrúzióval kezelték. Az okkluzális jellemzőket, a kefalometriai elemzést és a CBCT-n látható fejecs morfológiát különböző időpontokban értékeltük: sínterápia előtt, sínterápia után, majd a szkeletálisan elhorgonyzott moláris intrúziót követően.

Modell analízis

A minták artikulálása kettős viaszharapás módszerrel készültek, Panadent artikulátorokat használták a harapásregisztrációhoz. Az overjet (OJ) és overbite (OB) értékeit a kezelés folyamatában, beartikulált mintákon négy különböző helyzetben mérték.

T0^{MI}: Kiindulási maximális interkuspidációs (MI) helyzetben

T0: Aktuális centrális (Centric „de jour”) helyzetben

T1: CR (centrális reláció) helyzetben 3-12 hónap folyamatos sínviselés után, stabil ízületi helyzetben

T2: CR helyzetben moláris intrúzió után

Az OJ és OB változásait mértük ($T0^{MI}$ vs. $T0^{CR}$, $T0^{MI}$ vs. T1, T1 vs. T2). A stabil CR helyzet kritériumai a következők voltak: TMD jeleinek és tüneteinek hiánya (izomérzékenység, fájdalom, lockjoint), legalább három alkalommal 12 héten keresztül változatlan érintkezési pontok a sínen, valamint az állkapocs könnyű manipulálhatósága.

Kefalometriai mérések

A kefalometriai elemzés során a betegekről készült $T0$ (kezelés előtti), $T1$ (sín viselése utáni), és $T2$ (végső kezelés utáni) oldalsó koponyaröntgeneket értékeltük. A $T0$ kefalogramok MI helyzetben készültek. A $T1$ oldalsó koponyaröntgenek esetén viaszharapásokat készítettek a stabil CR helyzet alapján, amelyet a sín viselése által értek el. A viaszharapásokat a CR-ben artikulált mintákon, az első érintkezési ponttal a készítették. A post-intrúziós $T2$ cephalogramokat MI helyzetben készítették, amely egyenértékű volt a CR pozícióval (a CR-MI eltérés kevesebb mint 0,5 mm). Az ANB szöveget (A-pont – Nasion – B-pont), a alsó arcmagasságot (mandibuláris -maxilláris alapsík szög) és a Ricketts-féle arctengelyt értékeltük az oldalsó koponyaröntgeneken. Az oldalsó koponyaröntgeneket a koponyaalap és koponyakontúrok alapján szuperimponáltuk. A fent említett mérésekhez szükséges anatómiai pontokat pozicionális különbséget $T0$ vs. $T1$ és $T1$ vs. $T2$ között mértük.

Ízületi fejecsk morfológiai és pozicionális értékelése CBCT felvételeken

A kezelés előtti és utáni teljes koponya CBCT vizsgálat alapján végeztük. Vizsgáltuk a fejecsk helyzetét, az internal derangement jeleit, valamint a condylus morfológiai változásait az ortodonciai kezelést követően. Az összes beteg CBCT adatait sagittális és koronális metszetekben két független vizsgáló értékelt. Megítélési különbség esetén egy harmadik vizsgálót kértünk fel a végső megállapítás érdekében.

1. Az ízületi felszín ellaposodása – az ízület egyenletes domborúságának elvesztése
2. Felszíni erózió (a kortikális és az azt körülvevő csont csökkent denzitása) és/vagy a fejecsk felszíni szabálytalansága (a fejecsk kortikálisának folytonossági hiánya)
3. A fejecsk anterosuperior pozíciójának és/vagy a szabálytalan TMJ ízületi tér változása
4. Szklerózis (a kortikális csont megnövekedett sűrűsége, amely kiterjed a spongiózásra)

A moláris intrúzió szkeletális horgonyait illetően 8 esetben bukkálisan és palatinálisan elhelyezett minicsavart, 5 esetben bukkális minilemez és palatinális minicsavart, 3 esetben bukkális minilemezt és transzpalatinál ívet, 2 esetben pedig dentális implantátumot használtunk.

Statisztika:

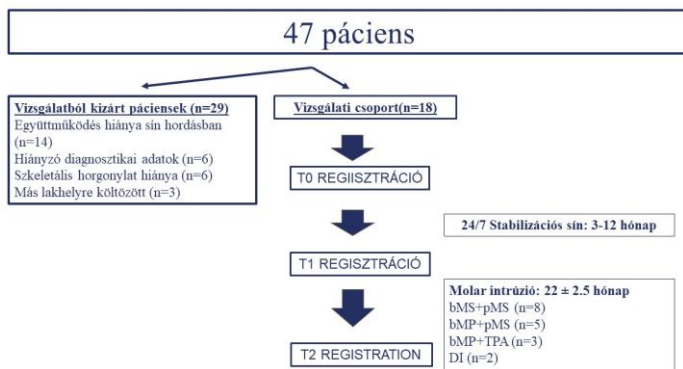
A mérések megismételhetőségének meghatározásához vegyes effektus modellt (mixed-effect model) alkalmaztunk. Az OJ, OB és a kefalometriai paraméterek kezelés során bekövetkezett változásainak értékelésére többszörös összehasonlítás korrekciót használtunk variancia analízissel (ANOVA), majd Tukey-féle utótesztel. A kezelés előtti és utáni felvételek

elemzése során észlelt ízületi rendellenességek gyakoriságbeli különbségeinek ellenőrzésére McNemar-féle khi-négyzet tesztet használtunk kontinuitás korrekcióval.

4. Eredmények:

47 páciens közül 18 felelt meg a beválogatási kritériumoknak. A beválogatás és a kezelés folyamatábrája az 1. ábrán látható. Összehasonlítva a T0^{MI} és a T0^{CR} pozícióban lévő mintákat, szignifikáns különbségeket találtunk a metszők horizontális és vertikális átfedésében. Az OB $1,33 \pm 0,73$ mm-rel csökkent ($p = 0,0005$), míg az OJ $1,22 \pm 0,69$ mm-rel nőtt ($p = 0,0022$). Az OB és az OJ jelentős változást mutatott a sín utáni harapásregisztráció után a MI-ben lévő modellekkel összehasonlítva (T0^{MI} vs. T1); az OB átlagosan $3,14 \pm 1,65$ mm-rel csökkent ($p = 0,0000$), míg az OJ átlagosan $2,58 \pm 1,51$ mm-rel nőtt ($p = 0,0000$). A 24/7 viselt okkluzális sín után (T0 vs. T1) az alsó arcmagasság (mandibuláris -maxilláris alapsík szög) jelentős növekedést mutatott, átlagosan $2,58^\circ \pm 0,93^\circ$ ($p = 0,0000$), míg a Ricketts-féle arctengely szöge jelentősen csökkent $1,67^\circ \pm 1,54^\circ$ -kal ($p = 0,0004$). Ennek következményeként az ANB szög is jelentős növekedést mutatott, átlagosan $1,47^\circ \pm 0,70^\circ$ -kal ($p = 0,0000$). A moláris intrúzió mértéke átlagosan $1,95 \pm 0,58$ mm volt az első molárisok szintjén mérve. Az átlagos kezelési idő $22 \pm 2,5$ hónap volt. Minden vizsgált változóban a moláris intrúzió (T1 vs. T2) is statisztikailag szignifikáns változásokat eredményezett. A molárisok intrúziója után a mandibula óramutató járásával ellentétes autorotációt mutatott, amit az alsó arcmagasság csökkenése kísért. Az OB növekedett ($4,03 \pm 1,88$ mm, $p = 0,0000$), míg az OJ $2,06 \pm 2,13$ mm-rel csökkent. A mandibuláris -maxilláris alapsík szög $2,83^\circ \pm 1,78^\circ$ -kal csökkent ($p = 0,0000$). Az ANB szög $1,67^\circ \pm 1,12^\circ$ -kal nőtt ($p = 0,0000$). Az Ricketts-féle arctengely szögének átlagosan $2,33^\circ \pm 2,08^\circ$ -al nőtt ($p = 0,0000$).

1. táblázat: a beválogatás és a kezelés folyamata



A változások az 1. és a 2. táblázatban láthatóak részletesen

1. Táblázat. Változások az OJ és az OB mértékében

		Mean	CLl	CLu	p Value
OB	T0 ^{Ml} vs. T0 ^{CR}	-1.3333 mm	-2.2082 mm	-0.4585 mm	0.0005 *
	T0 ^{Ml} vs. T1	-3.1389 mm	-4.0137 mm	-2.2641 mm	0.0000 *
	T1 vs. T2	4.0278 mm	3.1529 mm	4.9026 mm	0.0000 *
OJ	T0 ^{Ml} vs. T0 ^{CR}	1.2222 mm	0.3367 mm	2.1078 mm	0.0022 *
	T0 ^{Ml} vs. T1	2.5833 mm	1.6978 mm	3.4689 mm	0.0000 *
	T1 vs. T2	-2.0556 mm	-2.9411 mm	-1.1700 mm	0.0000 *

2. Táblázat Változások a mandibula- maxilla alapsík, az arctengely és az ANB szög mértékében

		Mean	CLl	CLu	P Value
Mandibular plane–	T0 vs. T1	2.5778°	1.776°	3.3800°	0.0000 *
	Palatal plane angle	-2.8333°	-3.635°	-2.031°	0.0000 *

Facial axis angle by Ricketts	T0 vs. T1	-1.6667 °	-2.684°	-0.649 °	0.0004 *
	T1 vs. T2	2.3333°	1.316°	3.351°	0.0000 *
ANB angle	T0 vs. T1	1.4722°	0.8474°	2.0971°	0.0000 *
	T1 vs. T2	-1.6667 °	-2.2915°	-1.041 8°	0.0000 *

A TM ízületéről készült **CBCT** képek kezelés előtti és utáni összehasonlításakor eltérő rendellenességi gyakoriságot figyeltünk meg a jobb és bal oldalon. Kezelés előtt jobb oldali ellaposodás gyakorisága 61,11% volt, míg a bal oldalon 72,22%, amely a kezelés után jelentősen javult, 27,78%-ra a jobb oldalon és 38,89%-ra a bal oldalon. A felszíni erózió és a condylus felszíni szabálytalanság kezelés előtti gyakorisága 72,22% volt a jobb, és 55,56% a bal oldalon, amely a kezelés után mindkét oldalon 22,22%-ra csökkent. A szabálytalan TM ízületi tér jobb oldalon 66,67%, a bal oldalon 61,11% volt, ami szignifikáns javulást mutatott, kezelést követően a szabálytalan fejecspozíció 16,67%-ra csökkent. A szklerózis tekintetében nem találtunk különbséget a kezelés előtti és utáni állapotok között, a gyakoriság a jobb oldalon 22,22%, a bal oldalon 11,11% maradt.

5. Következtetések:

A beartikulált mintákon a maximális interkuspidációs helyzet szignifikánsan különbözött az aktuális (centric “de jour”) pozíciótól és ez a különbség 24/7 sínhordást követően nőtt.

Jelentős különbség volt az MI és a sínhordás utáni CR mandibula pozíció között, amely szignifikánsan mérhető volt oldalsó koponyaröntgenen, ezáltal a sínhordást követően készült oldalsó koponyaröntgen pontosabb diagnózist tehet lehetővé.

A stabilizációs sín 24/7 viselése hatékonyan kezelte a temporomandibuláris diszfunkció (TMD) tüneteit, és okkluzális változásokat (nyitott harapást) eredményezett.

A stabilizációs sín viselése miatt bekövetkező okkluzális változások (nyitott harapás) hatékonyan kezelhetők voltak szkeletálisan elhorgonyzott moláris intrúzióval.

A TMD javulása kimutatható volt a csont morfológiai változásaival a kezelés előtti és utáni CBCT felvételeken.

Az értekezés témájában megjelent publikációk

Nemes B, Frank D, Puigdollers A, Martín D. Occlusal Splint Therapy Followed by Orthodontic Molar Intrusion as an Effective Treatment Method to Treat Patients with Temporomandibular Disorder: A Retrospective Study. Appl. Sci.-Basel. 2021;11(16):7249.12p.

IF: 2,838

Nemes B, Radó ZSS, Mlinkó É, Kiss-Márton H. CMD és a fogszabályozás. In. Hermann P, Szentpétery A (eds). Gnatológia. Budapest: Semmelweis Kiadó; 2018;432-452.

Nemes B, Rózsa NK, Radó ZSS, Schmidt P, Tfirst A, Frank D. Állkapocsízületi diszfunkció kezelése skeletalis horgonylattal kombinált fogszabályozással Orvosi hetilap. 2024; 165(37):1472-1477.

IF: 0,8*

Az értekezés alapját nem képező közlemények

1. Ács L, **Nemes B**, Nagy K, Ács M, Bánhidly F, Rózsa NK. Maternal factors in the origin of cleft lip/cleft palate: A population-based case-control study. *Orthod. Craniofacial Res.* 2024;27(1):6-13.

IF: 2,4*

2. Török G, Saláta J, Ábrám E, **Nemes B**, Hermann P, Rózsa NK, Kispélyi B. Prosthetic rehabilitation of a patient with ectrodactyly-ectodermal dysplasia-cleft lip/palate syndrome through a hybrid workflow: A case report with 2-year follow-up. *Spec Care Dentist.* 2024;44(1):96-102.

IF: 0,9*

3. Magyar D, **Nemes B**, Pálvölgyi L, Pulay Z, Nagy K. The Burden of Care in Nasoalveolar Molding Treatment in Cleft Patients. *Indian J Plast Surg.* 2022;10;55(1):87-91

IF: 0,8

4. Heckenast L, **Nemes B**, Juhász F, Déri K, Rózsa NK. Módosított Alt-RAMEC technika rövid távú hatékonyságának vizsgálata a retromaxilia kezelésében. *Fogorv. Szle.* 2022; 115:14-20.

5. Kesztyűs A, Würsching T, **Nemes B**, Pálvölgyi L, Nagy K. Evaluation of 3D visualisation, planning and printing techniques in alveolar cleft repair, and their effect on patients' burden. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2022;123: (4)484-489.

IF: 2,2

6. Ács L, Bányai D, **Nemes B**, Nagy K, Ács N, Bánhidly F, Rózsa NK. Várandósság alatti tényezők hatása az izolált szájpadhasadékok kialakulására. *Gyermekgyógyászat.* 2021;72(3):220-220.

7. Ács L, Bányai D, **Nemes B**, Nagy K, Ács N, Bánhidly F, Rózsa NK. Maternal-related factors in the origin of isolated cleft palate. *Orvosképzés.* 2020; 29:18-18.

8. Ács L, Bányai D, **Nemes B**, Nagy K, Ács N, Bánhidly F, Rózsa NK, Maternal-related factors in the origin of isolated cleft palate-A population-based case-control study. *Orthod. Craniofacial Res.* 2020;23(2):117-180.

IF: 1,826

9. Nagy P, Molnar B, **Nemes B**, Schupbach P, Windisch P. Histologic Evaluation of Human Intrabony Periodontal Defects Treated with Deproteinized Bovine Bone Mineral in Combination with Orthodontic Tooth Movement: A Case Series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020;40(3):395-401.

IF: 1,840

10. Martin A, Papp Z, **Nemes B**, Nagy P, Windisch P, Molnár B. Complex periodontal, orthodontic and implant-prosthodontic rehabilitation of a patient with generalized aggressive periodontitis: a case report. *J. Clin. Periodontol.* 2018;45(1):494-494.

11. Stiedl P, Molnár B, **Nemes B**, Windisch P. Three-step surgical procedure combined with orthodontic treatment to achieve complex rehabilitation of the anterior maxilla: a case report. *J. Clin. Periodontol.* 2018;45(1):485-485.

12. Juhász F, Asadzadeh M, **Nemes B**, Macsali R, Rózsa NK. Transzverzális maxilla-szűkület kezelésének lehetőségei. *Fogorv. Szle.* 2017;110(5):117-121.

13. **Nemes B**, Fabian G, Nagy K. Clinical Management of BCLP With a Severe Hypoplastic and Retruded Premaxilla. *Cleft Palate Craniofac J.* 2015;52(5):180-182.

IF: 1,050

14 Pálházi P, **Nemes B**, Swennen G, Nagy K. Three-dimensional simulation of the nasoalveolar cleft defect. *Cleft Palate Craniofac J.* 2014;51(5):593-596.

IF: 1,203

15. **Nemes B**, Fabian G, Nagy K. Management of prominent premaxilla in bilateral cleft lip and alveolus. Cleft Palate Craniofac J. 2013;50(6):744-746.
IF: 1,106

*Várható IF érték

Az értekezés témájában megjelent eredeti közlemények összesített
impaktfaktor értéke: **3,638**

Egyéb – nem az értekezés témájában megjelent – eredeti közlemények
összesített impaktfaktor értéke: **13,325**