

Debreceni Egyetem, Orvos- és Egészségtudományi Centrum,
Fogorvostudományi Intézet, Debrecen

Tartós rágóerő hatása a fogak érintkezésére

DR. ANGYAL JÁNOS, DR. KESZTHELYI GUSZTÁV, DR. KELENTEY BARNA

A mandibula mozgásai során kialakuló okklúziós erőhatások áttevődnek a periodontális szövetekre, a rágóízületekre, az ízületi szalagokra. Ezek az erőhatások okozhatják az alsó és a felső fogak egymáshoz viszonyított elmozdulását, valamint a mandibula és a rágóízületi képletek átmeneti deformálódását is, ami megnyilvánulhat a fogérintkezések megváltozásában. A szerzők ezért kívánták vizsgálni, hogy okoz-e átmeneti változást a fogérintkezések számában és eloszlásában, ha a fogív egy adott területére tartósan ráharaptatjuk a beteget. A vizsgálatot 16, jó okklúziós viszonyokkal rendelkező önként jelentkező egyetemi hallgatón végezték. Okklúziós fóliával megfestették az oldalsó fogakon maximális szorítóerőre megjelenő érintkezési pontokat. A kontaktpontok számát és eloszlását rögzítették, majd a páciens 5 kp erővel 2 percig a metszőfogak közé helyezett gnatodinamométerre harapott, miután az érintkezési pontokat újraértékelték. Az adatokat párosított t-próbával elemezték. Az összes vizsgált fogon megjelenő kontaktpontszám a ráharapást követően szignifikánsan nőtt. A moláris fogak felszínén szintén nőtt az érintkezési pontok száma, szignifikáns növekedést azonban csak a bal oldali második moláris érintkezési pontjaiban találtak. Eredményeikből azt a következtetést vonták le, hogy a fogív egy adott területére tartósan ráharaptatva átmenetileg megváltozhat a rágófelszíni kontaktpontok száma és eloszlása. A változást feltehetőleg a mandibula és az ízületi képletek ideiglenes anatómiai deformációja okozza.

Kulcsszavak: okklúzió, fogérintkezés regisztrálása, rágóerő, rágófelszíni kontaktus

A mandibula mozgásai során különböző erőhatások érik a fogakat, melyek áttevődnek a periodontális szövetekre, a rágóízületekre, az ízületi szalagokra valamint a rágóizmokra. Ennek a folyamatnak a tanulmányozása a fogorvostudomány különböző területei számára fontos.

A fent említett hatások közé tartoznak az okklúzió által kiváltott erőhatások. Okklúzióknak nevezzük az antagonista fogak rágófelszínének érintkezését a mandibula különböző helyzetekben. Definícióból adódóan az okklúziót statikus pozícióként fogadták el, és külön szakkifejezéssel jelölték a fogak állkapocs mozgások közben létrejött érintkezését. Ez utóbbira az artikuláció (dinamikus okklúzió) kifejezést használták.

Maximális interkuspidációhoz közeli helyzetbe funkcionális körülmények között a rágás utolsó fázisában és nyeléskor kerülnek a fogak. Az interkuspidációban megfigyelhető fogérintkezések vizsgálatára több különböző módszert is kidolgoztak. *Molligoda és mtsai* [10] sugárfogó lenyomatanyagot alkalmazva vizsgálta a rágófelszíni érintkezések diurnális változását. Szignifikáns változást az érintkezések számában és eloszlásában nem tudtak kimutatni. Más munkákban lenyomatanyagot használtak és az azon ejtett perforációt fényforrás fölé tartva azonosították [2]. Ezenkívül alkalmaztak okklúziós papírokat és fóliákat [12], nyomásérzékeny szenzorokat és fóliákat [6, 8]. A szakirodalomban kevés közlemény foglalkozik a külön-

böző módszerek összehasonlításával. *Reiber és mtsai* [11] különböző körülmények között vizsgálta okklúziós indikátorok megbízhatóságát. Vizsgálataik szerint az okklúziós fóliák pontosabban regisztrálták az érintkezési pontokat, mint az artikulációs papírok és selymek. Említést érdemel azonban, hogy kis erőhatás esetén a fóliák regisztrációs képesség is gyengébb volt.

Újabb irodalmi adatok alapján tudjuk, hogy a stabilnak feltételezett okklúziós helyzeteket, (pl. a maximális interkuspidációs és a retrális kontaktpozíciós helyzetek) is befolyásolhatják a rágófelszín alakján kívüli tényezők. E tényezők közül a harapási erőnek egyértelműen sikerült a hatását kimutatni. A harapási erő nagysága szignifikánsan befolyásolja maximális interkuspidációs helyzetben az okklúziós felszíneken jelentkező érintkezési pontok számát [3, 5]. A harapási erő növelésével nő az érintkezések száma is. A fogérintkezések egyenes eloszlásának fontos szerepe van a rágórendszer szöveteknek egyenes terhelésében. A fogak megfelelő érintkezése csökkenti a rágóízület igénybevételét. Rágóerő behatásának helye is befolyásolja az ízületekre jutó terhelést. *Smith és mtsai* szerint a második moláris fogat terhelve az ízületre 5%-a jut az erőhatásnak, ugyanez frontfogak esetén 60% volt [13]. Arra vonatkozóan, hogy a fogak hibás érintkezése és a temporomandibuláris kórképek között van-e etiológiai összefü-

gés, nincsenek egyértelmű tudományos eredmények [14, 15]. A fogérintkezések megváltozása (amit gyakran a beteg jelez a fogorvosnak) azonban egyértelműen utalhat a háttérben lévő kórképekre. Ízületi traumát követően kialakuló ödéma vagy bevérzés kiemeli a condylust az ízületi vápából, és ennek következtében megváltozik a fogak érintkezése. A frontfogak érintkeznek, a hátsó fogak területén pedig az eset súlyosságától függő résképződés, inokklúzió figyelhető meg. Ezzel ellentétben változik a fogérintkezés az ízületi fejecset destruáló kórképekben. Rheumatoid arthritis esetén a mandibula ízületi felszínét érintő csontdestrukció következtében is megváltozik az okklúzió. Ilyenkor a hátsó fogak érintkeznek, elől nyitott harapás alakul ki. A betegek mintegy 30%-nál alakulnak ki következményes okklúziós elváltozások [7]. A nyitott harapás mértéke arányos a csontdestrukció kiterjedésével. Rágóizom-elváltozások szintén izomnak milyen funkciója van, és hogyan helyezkedik el a rágóizülethez viszonyítva. A m. masseter laterálisan van az izülettől, spazmusa ipsilaterális mandibula eltolódással jár, a m. pterygoideus med. az ízület mediális oldalán van, így contralaterális eltolódást eredményezhet spazmusa. Az ízületi porckorong diszlokációja szintén jellegzetes változást eredményez a fogak érintkezésében. A diszlokáció következtében az érintett oldalon csökken a fejecs és az ízületi vápa közötti távolság, és ennek következtében ezen az oldalon szorosabban érintkeznek a fogak. A másik oldalon ezzel ellentétes okklúziós változást tapasztalhatunk. Mivel ezek a kórkép relatíve ritkán fordulnak elő, statisztikailag értékelhető klinikai vizsgálatok nincsenek a témában. A mindennapi gyakorlatban a fogorvosok a fenti példáknál sokkal gyakrabban találkoznak a rágófelszíni érintkezések vizsgálatával a fogtömések, fogpótlások készítése, orthodontiai kezelése során [4]. Ezeknek a restaurációknak a rágófelszínét úgy kell kialakítani, hogy harmonizáljon az antagonista fogak kontúrjával és a mandibula mozgásaival. A nem megfelelően kialakított rágófelszíni fogmű káros hatással lehet a periodontális és a temporomandibuláris szövetekre [1]. A magas fogpótlás izomspazmust válthat ki, ami hypoxiához és következményes myalgiát okoz. A myalgia fokozza a spazmust, és így kialakul egy circulus viciosus, amely beavatkozás nélkül krónikus orofaciális fájdalomhoz vezethet. Amint az a fentiekből kiderült a temporomandibuláris rendszer elemeinek kórképei hatással vannak a fogak érintkezésére. Nem rendelkezünk viszont információval arra vonatkozóan, hogy fiziológias körülmények között is érvényesülő erőhatások (pl. a fogív egy adott területére történő elhúzóó ráharapás) okozhatnak-e a fogak érintkezési mintázatán is detektálható átmeneti változást.

A fenti kérdést klinikai körülmények között tudjuk tanulmányozni. Amennyiben extraoralisan, artikulátorban

végzünk okklúziós elemzést, hiba forrása, hogy a fogak merev gipszmintáin hiányoznak azok a jellemzők, amelyek az okklúziót dinamikussá teszik (pl. a periodontális szövetek és az állcsontok rugalmas deformálhatósága és összenyomhatósága). A merev gipszminták érintkezése egy statikus állapot, a fogak viszont az alveolusban úgy rögzülnek, hogy a rájuk zárt helyzetben ható átlagos rágóerő következtében is megváltozik a viszonyuk a szomszédos és az antagonista fogakhoz. *Miura és mtsai* vizsgálták az alsó-felső első molárisok elmozdulását maximális szorítóerő hatására. Eredményeik szerint a felsők fel és palatinal felé (40–136 μ), az alsók le és lingual felé (29–65 μ) mozdulnak el [9]. Rágás során az elmozdulás kb. fele olyan mértékű. Ezek az erőhatások okozhatják az alsó és a felső fogak egymáshoz viszonyított elmozdulását, valamint a mandibula és a rágóizületi képletek átmeneti deformálódását is, ami megnyilvánulhat a fogérintkezések megváltozásában. Ezért is tartottuk indokoltnak az okklúzióval kapcsolatos vizsgálatok végzését.

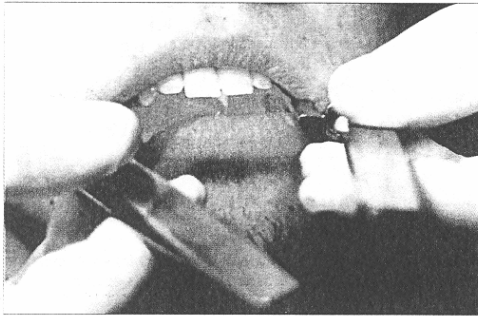
Jelen vizsgálattal azt kívántuk tisztázni, hogy okoz-e átmeneti jellegű változást a fogérintkezések számában és eloszlásában, ha a fogív egy adott területére tartósan ráharaptatjuk a beteget.

Anyag és módszer

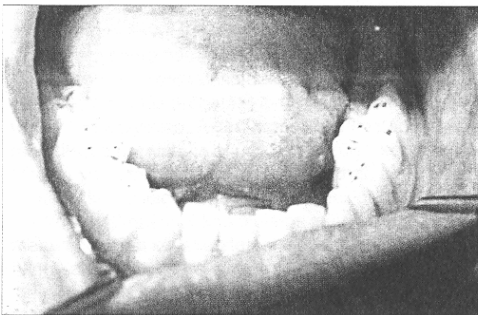
A kísérlet főbb lépései az alábbi pontokban foglalható össze:

- Okklúziós fóliával megfestődő érintkezési pontok számának és eloszlásának meghatározása maximális szorítóerőt követően;
- Az érintkezési pontok számának és eloszlásának újraértékelése, miután 2 percig a metszőfogak közé helyzetett gnatodinamómeterre harapattuk a betegeket.

Részletes leírás: 16 önként jelentkezőn végeztünk vizsgálatokat, életkoruk 19 és 26 év között volt. A foghiány a bölcsességfogakat bele nem értve, rendellenes helyzetű fogak, fogpótlás, diastema, kifejezett attritio, temporomandibuláris kórképek kizáró tényezői voltak a vizsgálatban való részvételnek. 3 személynek volt (nem több mint 3) okklúziális felszíni fogtömése. A vizsgálatot a páciens ülő helyzetében, kényelmesen megtámasztott fejtartás mellett végeztük. A fogakat leszárítottuk, és a fogívek közé csipesszel mindkét színű, 12 μ m vastag okklúziós fóliát helyeztünk (Hanel GHM, Németország). Ezt követően maximális rágóerővel ráharaptatjuk a fóliákra (1. ábra). Az alkalmazott fólia egyik felszíne volt festett, amelyet az alsó fogak felé tartottunk. Szájnnyitást követően tehát az alsó fogak rágófelszínén megjelentek az érintkezési pontokat jelző piros festéknyomok (2. ábra). Az érintkezési pontokat a moláris, premoláris fogak és a szemfogak esetén számoltuk meg, minden csücsök felszínére vonatkoztatva. A metszőfogakat nem vontuk be a vizsgálatba, mivel nagyon gyakran nem pontszerűen, hanem vonalszerűen, a teljes metszőlére

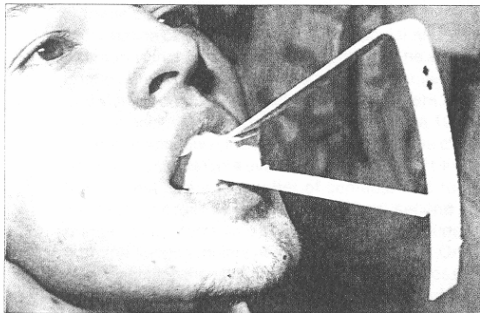


1. ábra. A beteg maximális rágóerővel ráharap a fogsorok között lévő okklúziós fóliákra



2. ábra. A rágófelszíneken megfestődő érintkezési pontok

kiterjedően érintkeztek. Csak a határozott és éles határral rendelkező érintkezési pontokat tekintettük kontaktpontnak. Ezután a megfestett területeket letöröltük a fogak felszínéről. A frontfogak közé rágóerő mérésére alkalmas eszközt, gnatodinamométert (Procter & Gamble Hungary, Magyarország) helyeztünk, és 5 kp-nak megfelelő erővel, 2 percig ráharaptunk a készülékre (3. ábra). Közvetlenül a ráharapást követően az előzőleg leírtak szerint újra megvizsgáltuk a rágófelszíneken



3. ábra. A beteg a második rágófelszíni elemzés előtt 2 percig gnatodinamométerre harapott

jelentkező érintkezési pontokat. Ismételten megszámloltuk az érintkezési pontok számát minden csücsök és minden fog esetén. Az adatokat párosított Student-féle t-próbával elemeztük ($p < 0,05$). Statisztikailag elemeztük a fogak érintkezési pontjainak átlagát. Ezen kívül összehasonlítottuk az egyes fogtípusokon és fogcsoportokon, a jobb és a bal oldali fogakon és a teljes rágófelszínen jelentkező érintkezési pontok számát.

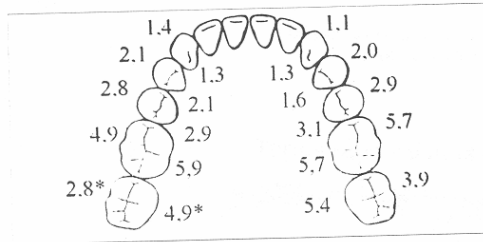
Eredmények

A legtöbb érintkezési pontot a ráharapás előtt és után is az első molárisokon találtuk. Ezeket követték csökkenő sorrendben a második molárisok, második premolárisok, első premolárisok és végül a szemfogak. Az egyes fogcsoportok elemzése azt mutatta, hogy a molárisok közül az elsők, a premolárisok közül pedig a másodikokon jelentkezett nagyobb számú érintkezés. A ráharapást követően a molárisok felszínén több érintkezési pont jelent meg. Szignifikáns növekedést találtunk a bal oldali második moláris érintkezési pontjaiban. Annak ellenére, hogy a jobb oldali második moláris átlagértékei jelentősen eltértek, a statisztikai próbával szignifikáns különbséget nem sikerült kimutatni. A két oldalra összesített fogérintkezések száma között szignifikáns eltérés nem volt, de a teljes fogívre vizsgálva a kontaktpontszámot, szintén szignifikáns növekedést találtunk a ráharapást követően. Az egyes csücsköket összehasonlítva statisztikailag szignifikáns eltérést nem találtunk az adatokban. Az 1. táblázat a kontaktpontszámok átlagértékeit ábrázolja a vizsgált fogakon, gnatodinamométerre történő ráharapás előtt és azt követően. A csillaggal jelölt értékek között (bal oldali második moláris fogra vonatkozó adatok) szignifikáns eltérést találtunk. A 4. ábra grafikus formában szemlélteti az 1. táblázat adatait.

1. táblázat

A kontaktpontszámok átlagértékei a vizsgált fogakon

A fog jele	Az érintkezések száma ráharapás	
	előtt	után
33	1,4	1,3
34	2,1	2,1
35	2,8	2,9
36	4,9	5,9
37	2,8*	4,9*
43	1,1	1,3
44	2,0	1,6
45	2,9	3,1
46	5,7	5,7
47	3,9	5,4



4. ábra. A kontaktpontok átlagértékei gnatodinamómeterre való ráharapás előtt (a fogíven kívüli számsor), és ráharapás után (a fogíven belüli számsor)

Megbeszélés

Az állnondok és a fogívek dinamikus egységet alkotnak. Erre az egységre hatással vannak a rágórendszeren belüli és azon kívüli erőhatások. Jelen vizsgálat a rágóizmok által kifejtett tartós erőhatás következményeit vizsgálta a fogak érintkezésére. Az erőhatás következtében deformálódhat a mandibula alakja és az ízületi képletek (pl. discus) anatómiai formája is megváltozhat, ami megnyilvánulhat klinikailag is detektálható okklúziós változásban.

A fogérintkezéssel kapcsolatos jelen vizsgálat eredményeiből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a fogív egy adott területére stabilan ráharaptatva a beteget, ideiglenesen megváltozhat az azt követően regisztrált rágófelsőzíni érintkezési mintázat. A klinikai gyakorlatban a rögzített pótlások beragasztása közben a beteg gyakran hosszú ideig vattarolnira harap (ez szakmai irányelvek szerint ugyan nem ajánlott, de elterjedt módszer). Ez a folyamat befolyásolhatja beragasztást követő okklúziós vizsgálat eredményét, és nem kellő körültekintés esetén indokolatlan rágófelsőzíni korrekcióhoz is vezethet.

Irodalom

1. FRICTION JR: Recent advances in temporomandibular disorders and orofacial pain. *J Am Dent Assoc* 1991; 122: 25–31.
2. GAZIT E, LIEBERMAN MA: The intercuspatal surface contact area registration: an additional tool for evaluation of normal occlusion. *Angle Orthod* 1973; 43: 96–106.
3. GURDSAPSRI W, AI M, BABA K, FUEKI K: Influence of clenching level on intercuspatal contact area in various regions of the dental arch. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 239–244.
4. HAYDAR B, CIGER S, SAATCI P: Occlusal contact changes after the active phase of orthodontic treatment. *Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102: 22–28.
5. HIDAKA O, IWASAKI M, SAITO M, MORIMOTO T: Influence of clenching intensity on bite force balance, occlusal contact area, and average bite pressure. *J Dent Res* 1999; 78: 1336–1344.
6. KAMPE T, HARALDSON T, HANNERZ H, CARLSSON GE: Occlusal perception and bite force in young subjects with and without dental fillings. *Acta Odontol Scand* 1987; 45: 101–107.
7. LARHEIM TA, STARHANG K, TVEITO L: Temporomandibular joint involvement and dental occlusion a group of adults with rheumatoid arthritis. *Acta Odontol Scand* 1983; 41: 301–309.
8. MANESS WL, BENJAMIN M, PODOLOFF R, BOBICK A, GOLDEN RF: Computerized occlusal analysis: a new technology. *Quintessence Int* 1987; 18: 287–292.
9. MIURA H, HASEGAWA S, OKADA D, ISHIHARA H J: The measurement of physiological tooth displacement in function. *Med Dent Sci* 1998; 45: 103–115.
10. MOLLIGODA MA, BERRY DC, GOODING PG: Measuring diurnal variations in occlusal contact areas. *J Prosthet Dent* 1986; 56: 487–492.
11. REIBER T, FUHR K, HARTMANN H, LEICHER D: Das Zeichungsverhalten von Okklusionsindikatoren. *Dtsch Zahnarztl Z* 1989; 44: 90–93.
12. RIISE C: A clinical study of the number of occlusal tooth contacts in the intercuspatal position at light and hard pressure in adults. *J Oral Rehabil* 1982; 9: 469–477.
13. SMITH DM, MCLACHLAN KR, MCCALL WD: A numerical model of temporomandibular joint loading. *J Dent Res* 1986; 65: 1046–1052.
14. THE AMERICAN ACADEMY OF CRANIOMANDIBULAR DISORDERS: *Cranio-mandibular disorders. Guidelines for evaluation, diagnosis and management*. Quintessence Publishing Co, Chicago, 1990.
15. Truelove EL, Sommers, E, Leresche, L, Dworkin, SF, Von Korff, M: Clinical diagnostic criteria for TMD. *J Am Dent Assoc* 1992; 123: 47–54.

DR ANGYAL J, DR KESZTHELYI G, DR KELENTÉY B:

Influence of durable clenching to the incisor region on distribution of occlusal contacts

Durable clenching on a particular occlusal area may affect the masticatory muscle activity and induce transitional deformation of the dentoalveolar, mandibular and temporomandibular tissues. These effects may provide detectable alterations in the occlusal contact pattern. The aim of this study was to evaluate the subsequent effect of clenching on the number and location of occlusal contacts. This study was carried out on 16 volunteers with correct occlusion on the number and location of occlusal contacts. This study was carried out on 16 volunteers with correct occlusion and sharply demarcated occlusal contact pattern. The patient closed to intercuspatal position with maximal biting force and the occlusal contacts were revealed with a 12 μ m thick occlusal foil. Then a gnathometer was placed between the upper and lower incisors and the mouth was closed for two minutes with about 50 N closing force. After that the occlusal contacts were evaluated again. Paired t-test was used to evaluate the data. Both before and after clenching the highest average number of contacts was recorded on the surface of first molars. They were followed in decreasing order by the second molars, second premolars, first premolars, and finally the canines. When the number of contacts was compared in tooth groups, the first molars and the second premolars had more contacts than the second molars and the first premolars. On the surfaces of molars more occlusal contacts were registered after clenching than before. Significant differences were found in case of the left second molar only. It was concluded that durable clenching on a particular occlusal area might change transitionally the distribution of occlusal contacts.

Key words: intercuspatal position, occlusal contacts registration, clenching, biting force