

## GNATODINAMOMETRIJSKA ISPITIVANJA U UVJETIMA PATOLOŠKE ABRAZIJE

Zvonimir Kosovel, Dragutin Komar

Zavod za fiksnu protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

### Sažetak

Unatoč do sada izvršenim brojnim istraživanjima pojava patološke abrazije u svim svojim aspektima nije dovoljno razjašnjena. Osobito njeni uzroci vezani na dinamiku žvačnog sustava, veće ili manje žvačne sile kao i pojava individualno veće ili manje abrazijske otpornosti tvrdih zubnih tkiva mogu biti glavni činitelji u nastanku ove pojave.

Kako smo željeli dati odgovor barem na neka od spomenutih pitanja, cilj ovog rada bio je usmjeren na to da se pronađe uzročna veza između veličine žvačnih sila i pojave patološke abrazije.

U tu svrhu izvršeno je gnatodinamometrijsko ispitivanje na odgovarajućem uzorku ispitanika s kliničkom slikom patološke abrazije. Kontrolnu skupinu činile su osobe muškog spola u dobi od 18—22 godine starosti s intaktnim, potpunim zubnim nizovima.

Rezultati ispitivanja bilježeni su u posebno kreirane anketne listove, statistički obrađeni i sveobuhvatno znanstveno analizirani.

Na temelju dobivenih rezultata utvrđeno je da su prosječne vrijednosti žvačnih sila u ispitanika s patološkom abrazijom evidentno manje u odnosu na žvačne sile ispitanika iz kontrolne skupine, dok su žvačne sile ispitanika s bruskizmom i parafunkcijskim stiskanjem zubi veće od prosječnih vrijednosti žvačnih sila za ukupni uzorak ispitanika s patološkom abrazijom.

**Ključne riječi:** gnatodinometrija, patološka abrazija

### UVOD

Zubi se, kao i ostala tkiva ljudskog organizma tokom funkcije troše. U granicama fiziološkog trošenje caklinske supstancije je prirodna, normalna i korisna pojava koja nastaje kao rezultat međusobnog usklađivanja genetski determiniranog oblika pojedinih djelova stomatognatnog sustava njihovoj funkcijskoj dinamici. Na taj način omogućen je intimniji kontakt zuba agonista i antagonista što dovodi do povećanja artikulacijskog i okluzijskog polja, a time i do veće funkcijske vrijednosti stomatognatnog sustava.

Analiziramo li kako razni autori tumače i definiraju ovu pojavu, uvidjeti ćemo da je njihovo poimanje i tumačenje ovog fiziološkog procesa bitno različito, a vrlo često i kontradiktorno. Tako na primjer Mühlreiter, Wannennacher, Molnar (citirajući Kandić I) podržavaju jednu od najstarijih

teorija o nastanku patološke abrazije koja patološku abraziju tumači kao pojavu nastalu brusnim djelovanjem hrane. Nasuprot njima Garkuša i sur. (citati Kandić I) ne mogu prihvatiti tumačenje da brusni materijal iz hrane može uzrokovati veće trošenje caklinskog tkiva, budući da je pojava patološke abrazije uočljiva i kod ljudi koji se hrane sasvim mekanom, pre-rađenom hranom. Garkuša ujedno smatra da abrazija predstavlja fiziološki proces koji nastaje kao rezultat okluzijskih kontakata u toku žvakanja, dok Entin (citati Kandić I) abraziju definira kao fiziološku rastuću adaptaciju koja je patološko stanje ukoliko se javlja prije četrdesetih godina života.

Međutim, bez obzira na niz etioloških faktora koje navode razni autori, a koji se međusobno vrlo često i bitno razlikuju, u osnovi svih tumačenja i definiranja ove pojave značajnu ulogu imaju žvačne sile.

Fiziološko trošenje tvrdih zubnih tkiva vezano je za djelovanje sila koje nastaju kao rezultat funkcijske aktivnosti žvačne muskulature odnosno cijelog stomatognatog sustava. Ukoliko dođe do pojave i djelovanja žvačnih sila koje se svojim veličinama ne mogu svrstati u granice prosječnih vrijednosti, doći će do preopterećenosti zuba i njegovih tvrdih tkiva čime je uvećavano poremećenje biomehaničke ravnoteže stomatognatog sustava kao cjeline u kojoj će prvenstveno doći do prekomjernog trošenja tvrdih zubnih struktura što se više ne može staviti u okvire fiziološkog procesa nego patološkog stanja. Abraziju smatramo fiziološkim procesom samo do određenog stupnja, kada se još gubitak tvrdih zubnih tkiva kompenzira aktivnim nicanjem zuba čime se međučeljusni odnosi bitno ne mjenjaju, a regenerativni i reparatorni procesi štite stomatognati sustav i njegovu funkcijsku dinamiku (7). Upravo zato će trošenje tvrdih zubnih tkiva koje prelazi granicu fiziološkog dovesti do oštećenja zuba kao organa i njegovog potpornog aparata, što će imati nesumnjivog odraza na cijeli stomatognati sustav i njegovu mastikatornu efikasnost.

Pojava patološke abrazije nameće nam stoga niz znanstveno zanimljivih pitanja od kojih su neka i dobila odgovore u dosadašnjim radovima raznih autora. Međutim, pitanja vezana na utjecaje žvačnih sila kao i oko faktora koji uvjetuju različitost žvačnih sila, a u vezi su pojave patološke abrazije, nisu do sada dovoljno razjašnjena. Iz toga je proizašao i naš pokušaj da doprinesemo razjašnjenju bar nekih od ovih fenomena.

Pojava patološke abrazije u svim svojim aspektima nije dovoljno razjašnjena. Dinamika žvačnog sustava, učestalost dodira gornjih i donjih zuba uz veće ili manje žvačne sile kao i pojava individualno veće ili manje abrazije otpornosti tvrdih zubnih tkiva mogu biti glavni činitelji u nastanku ove pojave.

U nastojanju da pronađemo odgovore posebno na pitanja utjecaja žvačnih sila na nastanak patološke abrazije postavili smo za cilj ovog rada da:

— provedemo gnatodinometrijska ispitivanja na odgovarajućem uzorku ispitanika s patološkom abrazijom i usporednom uzorku ispitanika bez abrazije,

— znanstveno analiziramo uz odgovarajuću statističku obradu dobivenih podataka veličinu žvačnih sila.

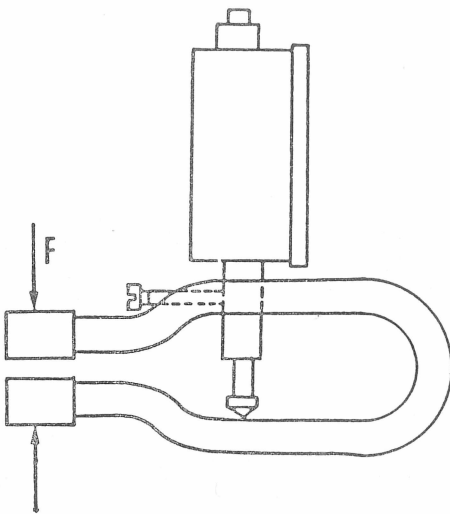
## MATERIJAL I METODA RADA

Iz skupine od 53 ispitanika s patološkom abrazijom izdvojeno je 30 muških ispitanika u životnoj dobi od 30 do 75 godina s horizontalnim tipom abrazije. Budući da smo htjeli istraživati kod ispitanika koji su imali otprilike jednako izraženu kliničku sliku patološke abrazije, za obradu smo koristili samo vrijednosti veličina žvačnih sila dobivenih kod ispitanika s kliničkom slikom srednje i jake patološke abrazije.

Kontrolnu skupinu sačinjavalo je 50 muških ispitanika starosti od 18 do 22 godine. Svi ispitanici imali su uredno sanirane zube bez kariesa, perkutorne osjetljivosti, parodontopatija i ekstrakcija.

Dobivene mjerne vrijednosti su zajedno sa statusom svakog pojedinog ispitanika unošene u posebno kreirane kartice za ovo ispitivanje (slika 1). Kartica je osim podataka o veličini žvačnih sila sadržavala i rubrike o starosti ispitanika, spolu, zanimanju, materijalu od kojeg je izrađen protetski nadomjestak ukoliko ga je ispitanik imao, te rubriku napomena u koju smo unašali podatke kao što su: noćno škripanje zuba kod težeg fizičkog rada odnosno napora, uzbuđenosti, srdžbe itd.

Mjerenja veličine žvačnih sila vršena su gnatodinometnom izrađenim u Zavodu za fiksnu protetiku Stomatološkog fakulteta u Zagrebu (slika 2), koji se sastoji od metalne osnove na čijim se krajevima nalaze hvataljke obložene gumom u koju su ispitanici grizli, a koju smo presvlačili ste-



Slika 1.



## RASPRAVA

Tablica 1. pokazuje najvažnije parametre koji su u našem ispitivanju bili obuhvaćeni. Premda se radi o skupini ispitanika životne dobi od 30

| Broj | Dob | Zanimanje  | Žvačne sile ( N ) |          |        | Poseban nalaz | Nedostatak zubi |          |        |
|------|-----|------------|-------------------|----------|--------|---------------|-----------------|----------|--------|
|      |     |            | Desno             | Sprijeda | Lijevo |               | Desno           | Sprijeda | Lijevo |
| 1.   | 50  | pravnik    | 200               | 317      | 100    | 0             | 5               | 1        | 4      |
| 2.   | 52  | postolar   | 200               | 200      | 384    | 0             | 5               | 0        | 3      |
| 3.   | 75  | penzioner  | 214               | 129      | 229    | 0             | 5               | 0        | 4      |
| 4.   | 48  | stolar     | 257               | 172      | 229    | 0             | 3               | 0        | 4      |
| 5.   | 53  | službenik  | 272               | 229      | 367    | 0             | 4               | 0        | 5      |
| 6.   | 30  | dipl.oecc. | 286               | 429      | 384    | 0             | 4               | 0        | 5      |
| 7.   | 42  | nastavnik  | 317               | 243      | 214    | 0             | 4               | 0        | 4      |
| 8.   | 58  | frizer     | 317               | 157      | 257    | 0             | 4               | 1        | 4      |
| 9.   | 46  | radnik     | 317               | 229      | 286    | 0             | 4               | 1        | 4      |
| 10.  | 53  | službenik  | 333               | 186      | 214    | 0             | 6               | 0        | 5      |
| 11.  | 61  | penzioner  | 350               | 384      | 472    | bruksizam     | 3               | 0        | 5      |
| 12.  | 61  | penzioner  | 350               | 367      | 486    | stisk.zubi    | 6               | 1        | 6      |
| 13.  | 45  | zdr.tehn.  | 367               | 172      | 384    | 0             | 6               | 4        | 5      |
| 14.  | 68  | penzioner  | 367               | 272      | 414    | 0             | 2               | 0        | 2      |
| 15.  | 35  | radnik     | 367               | 350      | 400    | 0             | 5               | 0        | 3      |
| 16.  | 52  | nastavnik  | 367               | 286      | 414    | 0             | 4               | 0        | 3      |
| 17.  | 55  | službenik  | 384               | 286      | 300    | 0             | 6               | 2        | 6      |
| 18.  | 43  | dipl.oecc. | 414               | 257      | 384    | 0             | 3               | 0        | 3      |
| 19.  | 53  | službenik  | 414               | 350      | 629    | bruksizam     | 3               | 0        | 4      |
| 20.  | 50  | službenik  | 429               | 367      | 486    | stisk.zubi    | 3               | 0        | 4      |
| 21.  | 61  | penzioner  | 429               | 350      | 400    | bruksizam     | 6               | 1        | 5      |
| 22.  | 69  | radnik     | 429               | 143      | 367    | bruksizam     | 0               | 5        | 2      |
| 23.  | 57  | službenik  | 443               | 300      | 414    | 0             | 4               | 0        | 2      |
| 24.  | 58  | radnik     | 443               | 157      | 486    | bruksizam     | 2               | 0        | 3      |
| 25.  | 56  | dipl.oecc. | 443               | 186      | 317    | bruksizam     | 6               | 1        | 5      |
| 26.  | 67  | poljopriv. | 457               | 214      | 472    | stisk.zubi    | 3               | 2        | 4      |
| 27.  | 53  | trgovac    | 472               | 500      | 300    | bruksizam     | 5               | 0        | 5      |
| 28.  | 57  | trgovac    | 500               | 414      | 384    | bruksizam     | 4               | 0        | 5      |
| 29.  | 67  | željeznič. | 786               | 400      | 729    | 0             | 2               | 0        | 0      |
| 30.  | 40  | nastavnik  | 817               | 400      | 743    | 0             | 2               | 0        | 1      |

Tablica 1. Dobiveni podaci za ispitanike s patološkom abrazijom

do 75 godina starosti, uočljivo je da je skoro 50% (46,6%) ispitanika bilo u životnoj dobi od 50 do 59 godine, što znači u relativno višoj životnoj dobi.

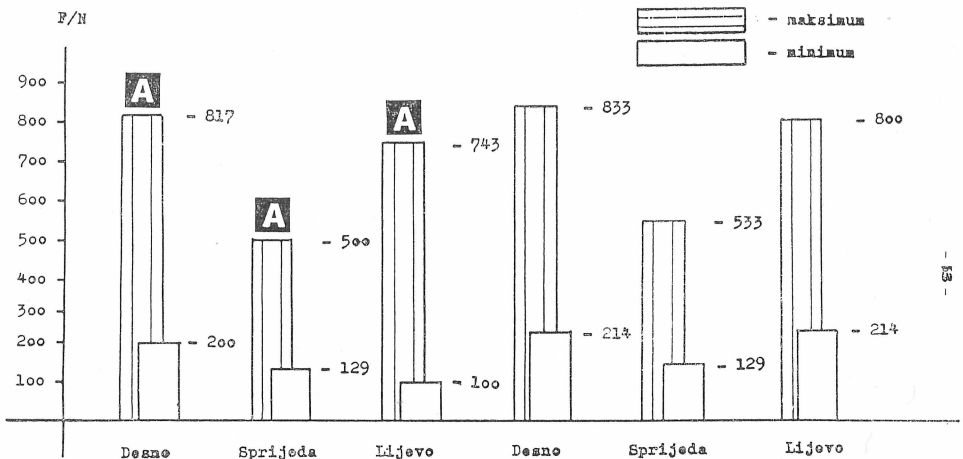
U pogledu zanimanja u ogromnoj većini su službenici ili bivši službenici, a tek je mali broj fizičkih radnika.

Unatoč relativno više životne dobi ispitanika i zvanja koje nije vezano za veće fizičke napore, žvačne sile u globalu bez obzira na mjesto mjerenja pokazuju relativno visoke vrijednosti u ovisnosti o različitim drugim utjecajnim faktorima. Osobito visoke, natprosječne vrijednosti žvačnih sila mogu su uočiti kod ispitanika s bruksizmom ili parafunkcijskim stiskanjem zubi.

Nedostatak pojedinih zubi ne rezultira bitnim smanjenjem žvačnih sila, dok nedostatak većeg broja zuba ima izrazitog utjecaja na smanjenje žvačnih sila ovisno o rasporedu nedostatka, odnosno stupnju kompenziranosti većom vježbom i žvačnim navikama usmjerenim na pojedine segmente zubnog niza.

Podaci o žvačnim silama na usporednoj skupini ispitanika (navedeni u tablici 2.) studenata dobne skupine od 18 do 22 godine, a bez posebnih patoloških nalaza u ustima pokazuju globalne prosječne vrijednosti kao i intervale žvačnih sila u svim mjernim segmentima približno slične s prethodno izvršenim mjerenjima drugih autora (3, 4, 8, 9, 10 i dr.) na sličnim populacijskim skupinama i metodama rada. To potvrđuje adekvatnost upotrijebljene metode, a dobiveni podaci služe kao odgovarajuće usporedne vrijednosti.

Na slici 3. prikazane maksimalne i minimalne vrijednosti postignutih žvačnih sila u svim mjernim područjima pokazuju značajnu podudarnost u ispitanika s patološkom abrazijom i onih bez abrazije.



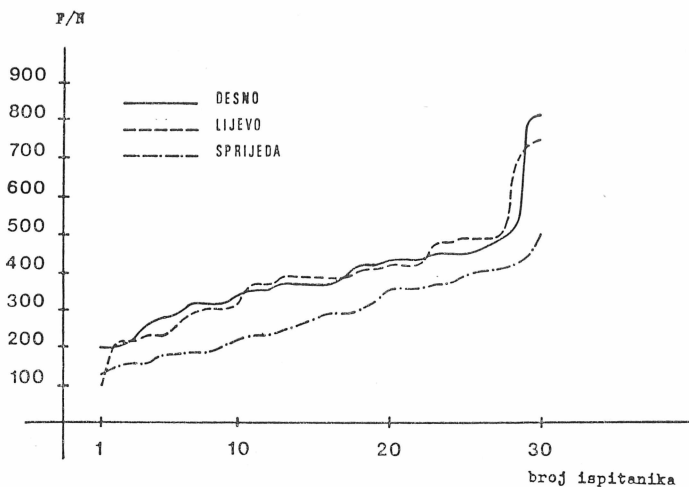
Slika 3. Prikaz maksimalnih i minimalnih vrijednosti žvačnih sila kod ispitanika s patološkom abrazijom i ispitanika bez abrazije.

| Žvačne sile ( N ) |     |           |       |          |        |               |
|-------------------|-----|-----------|-------|----------|--------|---------------|
| Broj              | Dob | Zanimanje | Desno | Sprijeđa | Lijevo | Poseban nalaz |
| 1.                | 20  | student   | 214   | 157      | 243    | 0             |
| 2.                | 20  | student   | 243   | 129      | 214    | 0             |
| 3.                | 22  | student   | 272   | 200      | 272    | 0             |
| 4.                | 20  | student   | 300   | 229      | 333    | 0             |
| 5.                | 19  | student   | 300   | 300      | 384    | 0             |
| 6.                | 19  | student   | 333   | 333      | 384    | 0             |
| 7.                | 20  | student   | 367   | 186      | 257    | 0             |
| 8.                | 20  | student   | 367   | 317      | 257    | 0             |
| 9.                | 19  | student   | 367   | 229      | 286    | 0             |
| 10.               | 20  | student   | 367   | 317      | 317    | 0             |
| 11.               | 19  | student   | 367   | 300      | 472    | 0             |
| 12.               | 20  | student   | 387   | 286      | 367    | 0             |
| 13.               | 19  | student   | 400   | 333      | 333    | 0             |
| 14.               | 20  | student   | 414   | 257      | 350    | 0             |
| 15.               | 18  | student   | 414   | 350      | 400    | 0             |
| 16.               | 19  | student   | 414   | 333      | 414    | 0             |
| 17.               | 19  | student   | 429   | 286      | 429    | 0             |
| 18.               | 19  | student   | 457   | 533      | 384    | 0             |
| 19.               | 19  | student   | 457   | 286      | 472    | 0             |
| 20.               | 20  | student   | 457   | 257      | 517    | 0             |
| 21.               | 20  | student   | 500   | 333      | 414    | 0             |
| 22.               | 20  | student   | 517   | 317      | 443    | 0             |
| 23.               | 20  | student   | 517   | 317      | 457    | 0             |
| 24.               | 18  | student   | 517   | 300      | 500    | 0             |
| 25.               | 20  | student   | 533   | 384      | 457    | 0             |
| 26.               | 20  | student   | 533   | 317      | 472    | 0             |
| 27.               | 20  | student   | 533   | 384      | 472    | 0             |
| 28.               | 20  | student   | 533   | 317      | 486    | 0             |
| 29.               | 20  | student   | 533   | 350      | 486    | 0             |
| 30.               | 18  | student   | 533   | 414      | 517    | 0             |
| 31.               | 20  | student   | 533   | 300      | 567    | 0             |
| 32.               | 21  | student   | 533   | 384      | 600    | 0             |
| 33.               | 20  | student   | 533   | 414      | 567    | 0             |
| 34.               | 20  | student   | 550   | 317      | 517    | 0             |
| 35.               | 19  | student   | 550   | 414      | 533    | 0             |
| 36.               | 21  | student   | 550   | 384      | 550    | 0             |
| 37.               | 20  | student   | 550   | 500      | 643    | 0             |
| 38.               | 20  | student   | 567   | 414      | 457    | 0             |
| 39.               | 20  | student   | 584   | 286      | 533    | 0             |
| 40.               | 19  | student   | 584   | 300      | 533    | 0             |
| 41.               | 20  | student   | 584   | 457      | 533    | 0             |
| 42.               | 20  | student   | 600   | 414      | 629    | 0             |
| 43.               | 19  | student   | 614   | 367      | 457    | 0             |
| 44.               | 18  | student   | 614   | 333      | 550    | 0             |
| 45.               | 20  | student   | 657   | 457      | 533    | 0             |
| 46.               | 20  | student   | 686   | 429      | 629    | 0             |
| 47.               | 20  | student   | 686   | 500      | 657    | 0             |
| 48.               | 19  | student   | 686   | 317      | 672    | 0             |
| 49.               | 19  | student   | 729   | 333      | 672    | 0             |
| 50.               | 20  | student   | 833   | 414      | 800    | 0             |

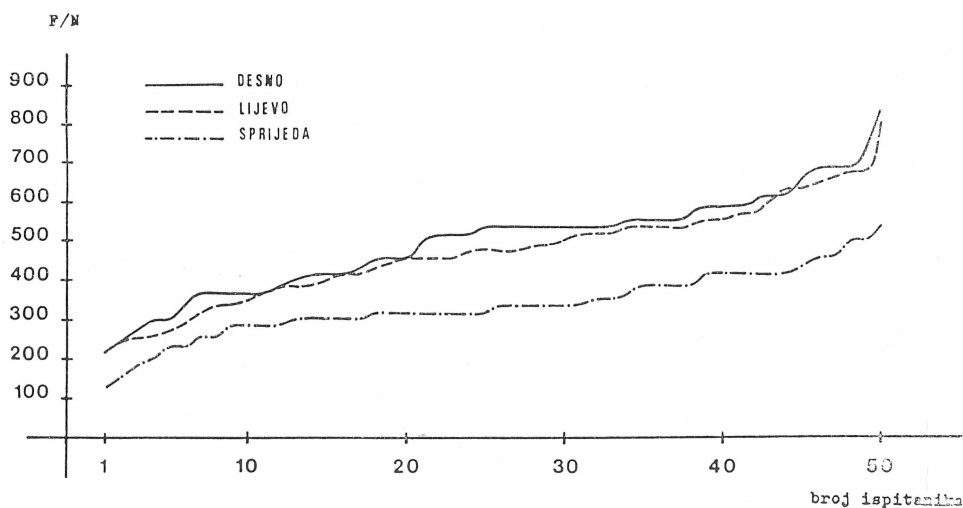
Tablica 2. Dobiveni podaci za ispitanike bez patološke abrazije

Ovo je potrebno istaknuti osobito zato što se u pogledu dobnih skupina radi o dvije izrazito različite skupine ispitanika. Praktički se radi o skupini ispitanika početne odrasle dobi i skupini ispitanika u gornjoj graničnoj dobi za izradu fiksno-protetskih nadomjestaka.

Uspoređujući intervale prikazanih žvačnih sila u ispitanika s patološkom abrazijom (slika 4.) i onih bez abrazije (slika 5.) uočljiva je značajna



Slika 4. Prikaz žvačnih sila u ispitanika s patološkom abrazijom.

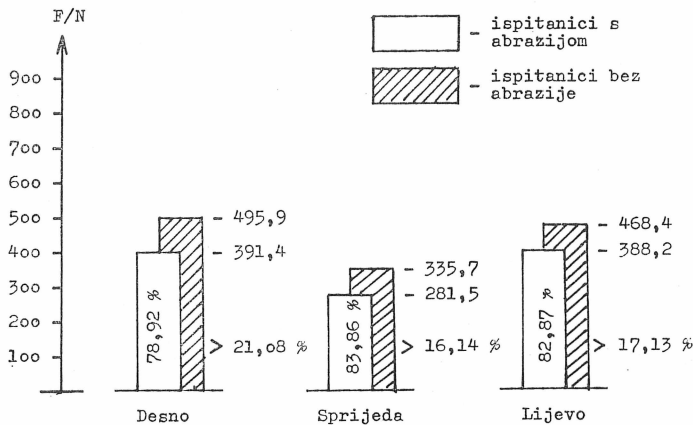


Slika 5. Prikaz žvačnih sila u ispitanika bez patološke abrazije.



podudarnost u sva tri mjerna područja. Ovi intervali se kreću od oko 200 do 750 N u oba bočna segmenta i od oko 450 N u frontalnom području.

Na slici 6. prikazane su prosječne vrijednosti ukupnog uzorka ispitanika s patološkom abrazijom u usporedbi sa uzorkom ispitanika bez abrazije, u sva tri mjerna područja pokazuju određene značajke.



Slika 6. Prosječne vrijednosti žvačnih sila u ispitanika s patološkom abrazijom i ispitanika bez abrazije.

Prije svega, u mjernom području prednjih zuba veličine žvačnih sila su manje podudarno za obe skupine ispitanika od dobivenih sila u oba bočna segmenta. Ovaj podatak je u skladu s dobivenim podacima svih autora u prethodno izvršenim mjerenjima i sam po sebi također potvrđuje podobnost upotrebljene metode u našim istraživanjima. Međutim, drugi podatak kojim se dobiva iz prikazanih mjernih vrijednosti, a od osobitog značenja za naša istraživanja jest taj, da su prosječne vrijednosti žvačnih sila na sva tri mjerna područja evidentno manje u ispitanika s patološkom abrazijom nego u onih bez abrazije i to za 21,08% u desnom bočnom segmentu, 16,14% u prednjem segmentu i 17,13% u lijevom bočnom području.

U analizi uzroka ove pojave odgovor bi se mogao naći u različitosti dobnih skupina istraživanih grupa ispitanika, međutim, to podatak iz slike 3 apsolutnih minimalnih i maksimalnih vrijednosti ne potvrđuje, dapače ga opovrgava. Svakako uzroke ovoj pojavi treba tražiti u utjecaju drugih faktora koje će još biti potrebno ispitati na novom, eventualno većem uzorku.

Kako bismo ustanovili značajnost dobivenih rezultata, a isključili slučajnost, dobivene prosječne vrijednosti smo testirali T-testom.

Ispitanici kontrolne skupine izrazili su najveće vrijednosti žvačnih sila u desnom segmentu. Međutim, lateralizacija žvačnih sila usprkos razlika

u njihovim vrijednostima nije signifikantna, budući da su žvačne sile desnog segmenta bile veće u prosjeku za 5,55% od sila lijevog segmenta čeljusti. Znatno veća razlika postoji ukoliko se međusobno kompariraju žvačne sile lateralnih i frontalnog segmenta. Tako su žvačne sile desnog segmenta 32,30% veće od žvačnih sila interkaninog segmenta, a žvačne sile lijevog segmenta za 28,33%.

Na temelju ovih rezultata možemo izračunati da su žvačne sile u lateralnim segmentima u prosjeku veće 30,32% od veličine žvačnih sila frontalnog segmenta.

Ispitanici s patološkom abrazijom su također izrazili najveće vrijednosti žvačnih sila u desnom segmentu čeljusti. Te sile bile su 28,08% veće od sila u frontalnom segmentu. Lijevi segment imao je 27,49% veće sile od frontalnog, tako da su kod zubala sa patološkom abrazijom žvačne sile lateralnih segmenata u prosjeku 27,79% veće od prosječnih vrijednosti sila interkaninog segmenta.

Inače, prosječne vrijednosti žvačnih sila koje smo dobili našim mjerenjima kod ispitanika kontrolne skupine približno su slične rezultatima mjerenja nekih drugih autora.

Ringqvist (6) navodi na su prosječne vrijednosti žvačnih sila u lateralnim segmentima iznosile 477 N, što je gotovo identično našoj vrijednosti od 482 N.

Kurljandskij (5), analizirajući rezultate ispitivanja Blacka navodi da su prosječne vrijednosti mogućih sila dobivene njegovim mjerenjima u predjelu žvačnog centra iznosile 472 N.

Jedan od faktora koji je mogao uvjetovati postignute veličine žvačnih sila u naših ispitanika s patološkom abrazijom bio je patološko stanje kako tvrdih, tako i mekih oralnih tkiva na što su ukazivali i drugi autori analizirajući rezultate svojih ispitivanja (3, ).

Kod naših ispitanika s patološkom abrazijom primarno je vidljiva destrukcija tvrdih zubnih tkiva, tako da su međučeljusni odnosi bili bitno sniženi.

U svojim ispitivanjima Klaffenbach (2) navodi da između ostalog na rezultate mjerenja žvačnih sila, odnosno na veličinu žvačnih sila veliki utjecaj u smislu smanjenja ima i usko približavanje antagonističkih zuba odnosno čeljusti, što je upravo i slučaj kod ispitanika s patološkom abrazijom.

Slijedeći faktor koji je mogao imati važnu ulogu u iskazivanju manjih prosječnih vrijednosti žvačnih sila kod ispitanika s patološkom abrazijom bila je nekompletnost i prekinuti zubni nizovi, što je također nesumnjivo jedan od limitirajućih faktora za postizanje većih vrijednosti žvačnih sila.

Što se tiče utjecaja nedostatka zubi na žvačne sile, svakako je potrebno naglasiti da značajnu ulogu ima prije svega raspored i raspon nedostatka. To znači da u nekim slučajevima kod relativno povoljnog rasporeda

nedostatka i većeg broja ekstrahiranih zubi dobivaju se veće vrijednosti žvačnih sila nego kod nepovoljnog rasporeda i manjeg broja ekstrahiranih zuba.

U znanstvenu analizu naših razmatranja treba uključiti i fenomen razlike u navici pacijenata da pri žvakanju više koriste jednu bočnu stranu, što može uvjetovati da se na strani veće treniranosti javljaju i veće vrijednosti žvačnih sila.

U prilog pretpostavci da veća upotreba muskulature i veća vježba može utjecati na povećanje iskazanih sila upućuje i fenomen noćnog škripanja ili uopće parafunkcijskog stiskanja zubi, u kojim slučajevima su registrirane veće žvačne sile.

Stječe se dojam da većina pacijenata s bruksizmom pokazuju prosječno veće vrijednosti žvačnih sila ne samo u frontu, nego i u lateralnim segmentima, čak i bez obzira na dob, pa i neki veći nedostatak zubi u lateralnim predjelima.

Međutim, vjerojatno bi bilo pogrešno tvrditi da smanjenje prosječne vrijednosti žvačnih sila kod ispitanika s patološkom abrazijom nastaju kao rezultat djelovanja samo navedenih faktora. U svakom slučaju i nadalje ostaje otvoreno niz pitanja na koja za sada ne možemo dati sigurne odgovore, pa će biti potrebno i dalje analizirati ovu problematiku.

## ZAKLJUČCI

Od niza pitanja koja se nameću u problematici odnosa žvačnih sila prema patološkoj abraziji temeljem rezultata ovog rada moguće je utvrditi sljedeće:

1. Prosječne vrijednosti žvačnih sila u ispitanika s kliničkom slikom patološke abrazije na svim mjernim mjestima evidentno su manje od žvačnih sila u ispitanika kontrolne skupine u prosjeku za cijeli uzorak 18,12%.
2. U slučajevima postojanja bruksizma ili parafunkcijskog stiskanja zuba dobiveni rezultati potvrđuju pojavu većih žvačnih sila od prosječnih za ukupan uzorak ispitanika s patološkom abrazijom.

## Literatura

1. KANDIĆ M, KOLAK Ž. Etiopatogeneza trošenja čvrste supstance zuba.
2. KLAFFENBACH A. Gnathodynamics. J Am Dent Assoc 1936; 23:371—382.
3. KOMAR D. Gnatodinometrijska ispitivanja u uvjetima patološke abrazije. Magistarski rad, Zagreb, 1985.
4. KOSOVEL Z. Dijagnostičko značenje gnatodinometrije. Stomatološki dani Hrvatske, 1977.
5. KURLYANDSKY V. Ortopedičeskaja stomatologija. Moskva, Medicina, 1977.
6. RINGQVIST M R. Isometric bite force and its relation to dimension of the facial skeleton. Acta Odont Scand 1973; 32:35—42.
7. SUVIN M. Stomatološka protetika 1. Školska knjiga, Zagreb, 1979.
8. KOSOVEL Z. Žvačne sile, u knjizi Suvin M. Kosovel Z. — Fiksna protetika, Školska knjiga, Zagreb, 1980.

9. ŽIVKO J. KOSOVEL Z. LAZIĆ B. Rezultati preliminarnih ispitivanja žvačnog tlaka gnatodinometrom vlastite konstrukcije. *Acta Stom Croat* 1977; 11:107—112.
10. ŽIVKO J. KOSOVEL Z. Rekonstruktivni zahvati i žvačne sile, u knjizi Suvin — Branovački Dostignuća u stomatološkoj protetici, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1985.
11. ŽIVKO J. Komparativna studija gnatodinometrijskih metoda s posebnim obzirom na vlastitu konstrukciju. Magistarski rad, Zagreb, 1980.

#### GNATHODYNAMOMETRIC STUDIES IN THE CONDITIONS OF PATHOLOGIC ABRASION

##### Summary

Despite numerous studies of the subject conducted so far, the occurrence of pathologic abrasion has not yet been fully clarified in all its aspects. The causes associated with the masticatory system dynamics, i. e. greater or lesser masticatory forces as well as individually higher or lower resistance of hard dental tissues to abrasion, may be the major factors for the onset of this lesion.

As our attempt was to provide answers to at least some of the mentioned questions, this study was directed towards finding the causal relationship between the magnitude of masticatory forces and the occurrence of pathologic abrasion.

The gnathodynamometric testing was therefore carried out in a representative sample of subjects presenting with clinical picture of pathologic abrasion. The control group consisted of male subjects aged 18—22 years, with intact, complete sets of teeth. The results, recorded in special poll questionnaires, were statistically processed and comprehensively scientifically analyzed.

On the basis of the results obtained, the mean masticatory force values in the subjects with pathologic abrasion were found to be apparently lower than those observed in the control group subjects, whereas in patients with bruxism and parafunctional occlusion the masticatory forces were higher than the mean values of these forces in the total sample of subjects with pathologic abrasion.

**Key words:** gnathodynamometric studies, pathologic abrasion