Бајевска Ј.[1], Мирчев Е.[1], Данев Д.[2], Ќосевски М.[2]

УПОТРЕБА НА МЕРНИ ЛЕНТИ ЗА МЕРЕЊЕ НА ЕЛАСТИЧНАТА ДЕФОРМАЦИЈА НА ТЕЛО НА МОСТ

[1]СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ - Скопје, Клиника за фиксна стоматолошка протетика;
[2]ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ - Скопје

Деформацијата на забните мостови е испитувана и проучувана со повеќе методи, и тоа експериментално, на приготвени модели, што само приближно одговараат на клинич-ките услови. Поради тоа, се јави потреба од мерење на еластичната деформација на мостови во усната шуплина.

Целта беше да се изврши клиничка анализа на прекинот на континуитетот на мостовите во однос на местото на фрактурираната површина, како и експериментално испитување на еластичната деформација на тело на мост во уста на пациент и експериментален модел.

Испитувањето опфати 64 пациенти со фрактурирани мостови.

Вториот дел на истражувањето се состоеше од експериментално испитување на еластична деформација на метална конструкција со два и три меѓучлена, при што се направени 30 одделни испитувања. Мерењето е спроведено со помош на мерни ленти и апаратура за регистрирање на добиените деформации за повеќе случаи на оптоварување.

Резултатите од клиничкото истражување покажаа дека највисок процент на застапеност на фрактури на мостови во горната и долната вилица има кај спојните места на меѓучленовите, и тоа 85,94%, во споредба со фрактурите меѓу телото и коронките - 14,06%.

Експерименталното испитување на еластичната деформација на мостовите со два и три меѓучлена покажа дека местото каде што постои сепарирање на спојот меѓу членовите се јавува најголема деформација, за разлика од добиените вредности на спојот меѓу телото и коронките.

Клучни зборови: коронки и мостови; тело на мост; стоматолошка протетика

Забниот мост е средство за долготрајна превентивна, функционална, фонетска и естетско-физиономска реконструкција на орофацијалниот систем.

Во практиката, многу често се среќаваме со изработени мостови што не одговараат на пропишаните протетички норми. Грешки се прават во планирањето, во клиничката и во техничката фаза на изработката и во примената на соодветен материјал, што доведува до појава на пластична деформација или прекин на континуитетот на телата на мостовите.

Деформацијата на телата е испитувана и проучувана со повеќе методи, и тоа експериментално, на приготвени модели, што само приближно одговараат на клиничките услови. Клиничките услови се многу сложени и различни, па затоа е тешко во целост да се имитираат.

Уште во 1960 год. Klötzer (9), со помош на физички и математички формули, ја обработил еластичната деформација на еден мост. Со помош на електричен мерач, мерен е отпорот на издолжување на мостовите на фантом.

Craig и Peyton (3) оптоварувале мостови со товар од 266,6 N, користејќи ја техниката на крта облога. Користејќи крта обвивка од лак, одредувани се големината и правецот на деформациите и напоните.

Методот со употреба на фотоеластични материјали во експериментални цели го применувале многу автори (4, 5, 6) за да ги одредат местото и големината на концентрацијата на деформацијата. Со методот се обезбедува визуелно набљудување на распределеноста на напрегањето на површината на деловите што се наоѓаат во услови на оптоварување.

Tillitson, Craig и Peyton (12), го употребиле динамичниот метод - мерење со помош на мерни ленти за да ја анализираат напнатоста и дејствувањето на силите на горните латерални мостови.

Повеќе автори (1, 10, 15) го користеле методот на холографската интерферометрија за визуелно регистрирање на деформацијата кај денталните реставрации. За него е потребен ласер кој произведува кохерентни, монохроматски светлосни зраци. Овој метод обезбедува перманентно фотографско снимање на постигнатите резултати.

Со помош на мерни ленти Finger и Reiners (7) експериментално ја испитале деформацијата на мост и нејзината зависност од формата.

Целта на овој труд е (1) клиничка анализа на прекинот на континуитетот на мостови во однос на местото на фрактурираната површина; (2) експериментално испитување на еластичната деформација на телата на мостовите, и тоа, директно испитување на еластичната деформација на телото на мостот во усната шуплина и испитување на истиот мост на експериментален модел.

Материјал и метод

Истражувањето на клиничкиот материјал во последните 4 години опфаќа 64 пациенти со мостови дојдени на Клиниката за фиксна стоматолошка протетика. Испитуваните мостови се со прекинат континуитет.

Во вториот дел на истражувањето, експериментално се испитуваше еластичната деформација на металната конструкција на телата со два и три меѓучлена, под влијание на сили чија големина одговара на оклузалните сили кај луѓето, при што се направени 30 одделни испитувања.

Мерењата на деформациите ги спроведовме во соработка со Институтот за МКММВ при Машинскиот факултет. Користена е специјална опрема, погодна за конкретниов проблем - мерни ленти поставени на одредени места од мостот и потребната апаратура за регистрирање на добиените деформации на повеќе случаи на оптоварување.

Мерните ленти ги има во различни димензии. Ние ги употребивме мерните ленти со должина од 0,6 mm. Тие се тип 0,6/120Ly11 на фирмата Hottinger Baldwin Messtechnik GMbH. Правецот на поставувањето на лентата е правец на мерењето на деформацијата. На палатиналната површина на телата на мостовите беа лепени 3-4 ленти, во зависност од тоа дали мостот е со два или три меѓучлена. Лепењето на лентите се изведе на местата на спојување на телото и коронките и на спојот меѓу членовите. Бидејќи мерната лента е осетлива на влага, таа добро се изолира. За компензација на влијанието на температурата, мерната лента се лепи на посебно парче од истиот материјал.

За одредување на големината на силата што ја предизвикува еластичната деформација користевме тензитометарски давач на сила што го употребил Велески (13) во своите испитувања. Мерните ленти и давачот на сила се поврзани во собирна кутија HBM тип VT 21, а таа е поврзана со мернозасилувачки инструмент HBM тип UPM 60. Еластичната деформација се регистрира на мернозасилувачки инструмент.

Резултати и дискусија

Мостовите, како средство за надоместување на загубените заби и за вршење на џвакалната функција, треба да бидат во контакт со антагонистите со правилна, хармонична и урамнотежена оклузија. При процесот на мастикација, при нивното оптоварување, настанува еластична деформација на телото на мостот, а по престанувањето на надворешната сила доаѓа до враќање и задржување на неговата форма. Со преминувањето на границата на еластичноста се јавува пластична деформација и прекин на континуитетот, со што се губи улогата на оваа фиксна протетичка изработка со нефизиолошко оптоварување на забите носачи и нивниот пародонциум.

Резултатите од истражувањето на клиничкиот материјал покажаа дека мостови со прекинат континуитет повеќе има во горната вилица (57,81%), поради се поголемото сепарирање на меѓучленовите, што се спроведува за да се добие поголем естетски ефект. Поголемото сепарирање ја намалува висината на мостот, а таа ги намалува цврстината и отпорноста. На тоа може да влијае и употребата на несоодветна легура.

Резултатите од нашето испитување се во согласност со наодите на Körber и Ludwig (8), според кои, врзувачките места на меѓучленовите, најмногу кај горните мостови, се изработуваат премногу нежно и при употреба се кршат.

ТАБЕЛА 1. ФРАКТУРА ВО ГОРНА И ДОЛНА ВИЛИЦА НА ПОВРЗНИТЕ МЕСТА НА МЕЃУЧЛЕНОВИТЕ И ВО СПОЈОТ МЕЃУ ТЕЛОТО И ВРСКИТЕ

Фрактура	Горна вилица	Долна вилица	Вкупно
На спојот на меѓучленовите	31 (83,78%)	24 (88,89%)	55 (85,94%)
На спојот меѓу телото и коронките	6 (16,22%)	3 (11,11%)	9 (14,06%)
Вкупно	37	27	64 (100%)

ТАБЕЛА 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСПИТУВАЊЕ НА ЕЛАСТИЧНА ДЕФОРМАЦИЈА НА МОСТ СО ДВА МЕЃУЧЛЕНА ВО УСТАТА НА ПАЦИЕНТ. ОПТОВАРУВАЊЕТО Е НА СПОЈОТ МЕЃУ ДВАТА ЧЛЕНА

Сила daN	мм1 ε (μm/m)	мм2 ε (μm/m)	мм3 ε (μm/m)
2,03	+269	+445	+321
5,09	+552	+893	+650
6,73	+737	+1370	+974
9,98	+855	+1513	+903
19,2	+1766	+2998	-
23,0	+2224	+3554	-
24,3	+3171	+4186	-

ТАБЕЛА 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСПИТУВАЊЕ НА ЕЛАСТИЧНА ДЕФОРМАЦИЈА НА МОСТ СО ДВА МЕЃУЧЛЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН МОДЕЛ. ОПТОВАРУВАЊЕТО Е НА СПОЈОТ МЕЃУ ДВАТА ЧЛЕНА

Сила daN	мм1 ε (μm/m)	мм2 ε (μm/m)	мм3 ε (μm/m)
0,52	0	+11	+1
2,47	+119	+441	+61
5,0	+224	+764	+115
7,19	+348	+1098	+177
9,95	+470	+1444	+229
10,19	+475	+1539	+229
12,57	+618	+1852	+263

Легенда за табели 1,2 и 3:
ε (μм/м) - деформација
мм1 - мерно место на спојот меѓу мезијалната коронка и мезијалниот член
мм2 - мерно место на спојот меѓу двата члена
мм3 - мерно место на спојот меѓу дисталната коронка и дисталниот член

Слика 1. Дијаграм сила - деформација од добиените резултати при оптоварување на спојот меѓу двата члена на мост со два меѓучлена во устата на пациентот

Слика 2. Дијаграм сила - деформација од добиените резултати при оптоварувањето на спојот меѓу двата члена на мост со два меѓучлена на експериментален модел

ТАБЕЛА 4. ОПТОВАРУВАЊЕ НА ТЕЛО МЕЃУ МЕЗИЈАЛНИОТ И СРЕДНИОТ ЧЛЕН

Сила daN	мм1 ε (μm/m)	мм2 ε (μm/m)	мм3 ε (μm/m)	мм4 ε (μm/m)
0,19	+2	-3	-6	-10
1,47	+164	+178	+127	+79
4,57	+336	+410	+362	+192
7,48	+603	+681	+626	+319
13,95	+1121	1299	+1088	+468

ТАБЕЛА 5. ОПТОВАРУВАЊЕ НА ТЕЛО МЕЃУ СРЕДНИОТ И ДИСТАЛНИОТ ЧЛЕН

Сила daN	мм1 ε (μm/m)	мм2 ε (μm/m)	мм3 ε (μm/m)	мм4 ε (μm/m)
2,52	+102	+137	+212	+118
7,33	+219	+321	+463	+217
14,05	+516	+656	+893	+348
23,00	+833	+1096	+1605	+613

Легенда за табели 4 и 5:
ε(μm/m) - деформација
мм1 - мерно место на спојот меѓу мезијалната коронка и мезијалниот член
мм2 - мерно место на спојот меѓу мезијалниот и средниот член
мм3 - мерно место на спојот меѓу средниот и дисталниот член
мм4 - мерно место на спојот меѓу дисталната коронка и дисталниот член

При експерименталното испитување на еластичната деформација на мост со три меѓучлена со концентрична сила во усната шуплина, најголема деформација се доби на телото - на споевите меѓу членовите. Послаб е просекот меѓу спојот на мезијалниот и средниот член.

Сила daN	мм2 ε (μm/m)
13,95	1299
14,05	893

Според локализацијата, највисок процент на застапеност на фрактурите има кај спојните места на меѓучлановите, и тоа 85,94%), во споредба со фрактурите на спојот меѓу телото и коронките: 14,06%. Нашите наоди укажуваат на тоа дека напречниот пресек на интерденталното спојување, односно сепарацијата меѓу членовите е најслабиот дел на конструкцијата, што е во согласност со констатациите на Vukovojac (14) и Schwickerath (11).

Клиничките резултати кои се однесуваат на големиот процент на застапеност на фрактурите (85,94%) на врзувачките места на меѓучлановите, се потврдија со резултатите од експерименталното мерење на еластичната деформација. При експерименталното мерење се покажа дека на местото каде што постои сепарирање на спојот на меѓучлановите на мостовската конструкција се јави голема деформација од 1513μm/m. при оптоварување со концентрирана сила од 9,98 daN, при испи-

Слика 3. Дијаграм сила - деформација од добиените резултати при оптоварување на спојот меѓу мезијалниот и средниот член на мост со три меѓучлена во устата на пациентот

Слика 4. Дијаграм сила - деформација од добиените резултати при оптоварување на спојот меѓу средниот и дисталниот член на мост со три меѓучлена во устата на пациентот

тувањето на усната шуплина, а на моделот деформација од 1444 μm/m, со сила од 9,95 daN. При оптоварување на другите мерни места со приближно иста сила деформацијата е пониска. Значи, најбитна е анализата на спојот меѓу членовите, така што понатамошното детално испитување го насочивме во тој дел. Со промена на местата на нанесената сила се менува големината на деформацијата. При оптоварувањето на меѓучленовите, мерната лента што е залепена на спојот меѓу членовите покажа високи вредности на деформација.

При оптоварување на мостот во средната третина од должината (на спојот меѓу членовите) се добива најголем момент на свиткување. Тука е големо и локалното дејство врз контактната површина меѓу антагонистите и телото на мостот кое предизвикува локални напони кои, заедно со моментот на свиткување, се апсолутно најголеми во целиот мост.

При експерименталното испитување на мостот со три меѓучлена најголема еластична деформација се доби на телото на критичните пресеци. Притоа, поголема деформација, односно послаб пресек е спојот меѓу мезијалниот и средниот член (второто мерно место) со деформација од 1299 μm/m, при оптоварување со сила од 13,95 daN, за разлика од спојот меѓу средниот и дисталниот член, каде што деформацијата е 893μm/m, при оптоварување со сила од 14,05 daN.

Summary

USAGE OF MEASUREMENT STRIPS FOR PONTIC ELASTIC DEFORMITY MEASUREMENT

Bajevska J., Mirčev E., Danev D., Ćosevski M.

The aim of our study was a clinical analysis of the dental bridgework breakdown related to location of the fracture, as well as experimental investigation of elastic deformity of the pontic in mouth and on experimental model.

Our investigation comprised 64 subjects with fractured bridgworks. The second part of the investigation was designed to study elastic deformity of a metalic construction with two and three between segments, in which, 30 separate testings were undertaken. Measurement was carried out with measurement strips and deformity recording equipment.

Our results revealed that highest percentage of breakdowns are found in both maxilla and mandibula are found at the junction site of the pontic segments (85,94%), compared to breakdowns at the junction of the abutment artificial crown and pontic (14,06%.

The experimental investigation of elastic deformity of dental bridgework consisting of two

or three between segments revealed that the site of separation of the junction between the pontic segments, the most emphasised deformation occurs as related to values obtained at the site of junction between the abutment and pontic.

Key words: crowns and bridges; pontic; prosthodontics

Литература

1. АЗИЗОВ МА, БАХТИН БГ, ПОЛУХИНА СП. Примение оптической географии для иследования напраженно-деформированного состояния зубных протезов из металла. Стоматология (Москва) 1985; 6: 66-8.

2. БАЈЕВСКА Ј. Клинички и лабораториски испитувања на деформација на тела на мостови (дисертација), Скопје, Македонија: Стоматолошки факултет, 1993.

3. CRAIG RG, PEYTON FA. Measurement of stresses in fixed bridge resorations using a brittle coating technique. J Dent Res 1965; 44: 756-62.

4. ĆATOVIĆ A. Prikaz naprezanja mostne konstrukcije neparalelnim nosačima. Acta Stomatol Croat 1979; 13: 143.

5. EL-ABRASHI MK, CRAIG RG, PEYTON FA. Experimental stress analysis of dental restorations. Part VII. Structural design and stress analysis of fixed partial dentures. J Prosth Dent 1970; 23: 177-86.

6. FARAH JW, CRAIG RG. Reflection photoelastic stress analysis of a dental bridge. J Dent Res 1971; 50(5): 1253-9.

7. FINGER W, REINNERS P. Untersuchungen zur Deformation des Brückenkörpers. ZWR 1974; 83: 782.

8. KÖRBER KH, LUDWIG K. Maximale Kaufkraft als Berechnungfaktor Zahntechnischer Konstruktionen. Dental Labor 1983; 31(1):55-60.

9. KLÖTZER W. Uber die elastische Deformierung der Brückenzwischengieder. Zahnärzt Welt Reform 1960; 61: 13-6.

10. SCHWANINGER B, SCHMIDT RL, HURST RVV. Holography in dentistry. J Am Dent Assoc 1977; 95:814-7.

11. SCHWICKERATH H. Zur Konstruktion von Brückenzwischengliendern. Dental Labor 1982; 30(10): 1411-6.

12. TILLITSON EW, CRAIG RG, PEYTON FA. Experimental stress analysis of fixed partial dentures by use of dynamic method. J Dent Res 1971; 50(2) 422-9.

13. ВЕЛЕСКИ Д. Евалуација на вредноста на цвакопритисокот и реакција на потпорните ткива кај суптотални протези (дисертација), Скопје, Македонија: Стоматолошки факултет, 1988.

14. VUKOVOJAC P. Stomatološka protetika: Krunice i mostovi. Srpsko lekarsko društvo, Beograd, 1963.

15. VICTORIN L, BJELKHAGEN H, ABRAMSON N. Holographic investigation of the elastic deformation of defective gold solder joints. Acta Odontol Scand 1972; 30: 659-70.