

АНОТАЦІЯ

Помпій О. О. Оптимізація конструкції адгезивних мостоподібних протезів для відновлення цілісності зубних рядів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 221 «Стоматологія» (22 «Охорона здоров'я»). – Донецький національний медичний університет, МОЗ України, Лиман, 2020.

У дисертаційній роботі представлені результати лабораторних та клінічних досліджень і запропоновано нові вирішення актуального наукового завдання сучасної стоматології, яке полягає у підвищенні клінічної ефективності відновлення цілісності зубних рядів з малими включеними дефектами за рахунок оптимізації конструкції адгезивних мостоподібних протезів, виготовлених прямим методом, шляхом клініко-лабораторного обґрунтування конфігурації ретенційних порожнин в опорних зубах, вибору та укладання армуючих елементів.

Включені дефекти зубних рядів невеликої довжини є достатньо поширеними серед населення України. Класичні мостоподібні, часткові знімні пластинкові протези та ортопедичні конструкції з опорою на імпланти широко використовують для відновлення цілісності зубних рядів при таких дефектах, однак вони мають низку суттєвих недоліків, серед яких необхідність значного препарування твердих тканин опорних зубів, потреба в хірургічному втручанні, висока вартість і тривалі терміни виготовлення, низький комфорт для пацієнтів тощо. У зв'язку з цим, перспективним методом ортопедичної реабілітації пацієнтів з відсутністю одного чи двох зубів можна вважати адгезивні мостоподібні протези. Ці конструкції є малоінвазивними стосовно твердих тканин опорних зубів, дозволяють відновлювати цілісність зубних рядів в одне відвідування, мають високі характеристики міцності, естетичності та низьку собівартість.

Невирішеним питанням стосовно виготовлення адгезивних конструкцій є вибір армуючих елементів та спосіб їх укладання, що суттєво впливає на міцність

протезів і терміни їх експлуатації. Поширеним ускладненням при протезуванні пацієнтів адгезивними мостоподібними протезами залишається порушення їх фіксації на опорних зубах, тому важливо визначити оптимальну конфігурацію ретенційних елементів.

Метою дисертаційної роботи було підвищення клінічну ефективність відновлення цілісності зубних рядів за рахунок оптимізації конструкції адгезивних мостоподібних протезів, виготовлених прямим методом, шляхом клініко-лабораторного обґрунтування конфігурації ретенційних порожнин в опорних зубах, вибору та укладання армуючих елементів.

Відповідно до поставлених завдань, за підсумками дисертаційного дослідження було доповнено наукові дані про поширеність дефектів зубних рядів серед обстежених мешканців Луганської області, яка складала 73,2%. Пацієнти віком від 41 до 50 років частіше мали включені дефекти зубних рядів, розповсюдженість яких становила 68,5%, в осіб більш старшого віку переважали кінцеві дефекти – 62,2%. Для відновлення цілісності зубних рядів, як правило, виготовляли штамповано-паяні мостоподібні конструкції (46,1% від загальної кількості протезів) та часткові знімні пластинкові протези (53,7%).

Для безпосереднього протезування у 73,2% проаналізованих випадків використовували часткові знімні пластинкові протези, строки користування якими складали від 4 до 16 тижнів. Кількість виготовлених конструкцій з опорою на імплантати та адгезивних мостоподібних протезів була суттєво меншою, строки їх експлуатації складали від 1 року та більше. Удосконалення адгезивних мостоподібних конструкцій для безпосереднього протезування з метою відновлення цілісності зубних рядів виглядає цілком актуальним та своєчасним.

У ході лабораторного дослідження уточнено наукові дані про фізико-механічні характеристики фотокомпозиційних зразків з різним армуванням, вивчених за методом трьохточкового згинання. Найвищі показники мали зразки фотокомпозиційного матеріалу, армованого скловолоконною стрічкою та балкою, укладеними паралельно, одна над однією. Показники руйнівного

навантаження та максимального руйнівного навантаження таких зразків складала, відповідно, $509,6 \pm 26,0$ Н та $753,0 \pm 19,3$ Н, достовірно ($p < 0,01$) перевищуючи показники зразків з армуванням двома скловолоконними стрічками та балками. Також достовірно ($p < 0,01$) найвищими виявилися показники міцності на згинання зразків з зазначеним армуванням, значення яких дорівнювали $122,3 \pm 6,2$ МПа під час руйнування фотокомпозита та $180,7 \pm 4,7$ МПа за повного руйнування зразків. Модуль пружності цих зразків, складаючи $8149,0 \pm 112,1$ МПа, був достовірно ($p < 0,01$) вищим, ніж показники зразків з іншим армуванням. Обчислена пружність на згинання дорівнювала $60,4$ МПа та також була найвищою.

Запропоновано пристрій для стандартизованого визначення міцності зразків методом зсуву, за допомогою якого були вперше отримані результати відносно впливу конфігурації ретенційних елементів в опорних зубах на міцність фіксації армованих фрагментів адгезивних мостоподібних протезів. Максимальне руйнівне навантаження на армовані фрагменти адгезивних мостоподібних протезів за конфігурації ретенційних порожнин в опорних зубах з додатковими зануреннями у нижніх третинах вертикальних стінок сягало $2805,9 \pm 191,4$ Н, що майже у 4 рази вище ($p < 0,01$), ніж навантаження, яке здатні витримувати фрагменти, зафіксовані у порожнинах в опорних зубах з традиційною ящикоподібною формою, – $771,8 \pm 90,1$ Н.

Доповнено наукову інформацію про адгезивну міцність фіксації зразків фотокомпозиційного матеріалу до емалі зубів. Доведено, що використання адгезивної системи V покоління забезпечує у лабораторних умовах адгезивну міцність на рівні $29,5 \pm 1,4$ МПа, що достовірно ($p < 0,05$) перевищує показники міцності для зразків, виготовлених за різних технік адгезивної підготовки та застосування інших адгезивних систем, які складала, відповідно, $27,0 \pm 1,3$ МПа, $20,4 \pm 0,7$ МПа та $17,1 \pm 0,8$ МПа.

За технологією цифрового проектування конструкції адгезивних мостоподібних протезів для окремих пацієнтів шляхом перенесення індивідуальних даних комп'ютерної томографії щодо анатомічної будови

окремого сегменту зубощелепної ділянки пацієнта до віртуального комп'ютерного середовища проведено імітаційне моделювання адгезивних конструкцій з різними варіантами армування та визначено серед них оптимальний.

У ході дослідження напружено-деформованих станів адгезивних мостоподібних протезів з різним армуванням встановлено, що напруження найбільш сприятливо розподіляються в тканинах протезного ложа та складових елементах мостоподібних протезів, армованих скловолоконною стрічкою та балкою, укладеними паралельно, одна над однією, де вони не створюють ділянок концентрацій, а поступово і рівномірно зменшуються від місця прикладання навантаження у бік кісткової тканини щелеп через фотокомпозиційний матеріал, армуючі елементи, тверді тканини опорних зубів та волокна періодонта. За такої конструкції адгезивних мостоподібних протезів зменшуються ризики порушення їх фіксації та цілісності, що створює передумови для тривалої експлуатації.

Запропонована нова, більш доступна в порівнянні з попередніми, кваліметрична система оцінювання клінічного стану адгезивних мостоподібних протезів, яка дозволяє всебічно та об'єктивно оцінити такі конструкції та визначити тактику стосовно подальшого використання.

Вперше розроблений оптимізований спосіб прямого виготовлення адгезивних мостоподібних протезів, який передбачає додаткові занурення у вертикальних стінках ретенційних порожнин та армування конструкції скловолоконною стрічкою і балкою, укладеними паралельно, одна над однією. Клінічна ефективність застосування адгезивних мостоподібних протезів, виготовлених за оптимізованим способом з запропонованою конфігурацією ретенційних порожнин та армуванням скловолоконною стрічкою та балкою, у терміни 24 та 36 місяців складала 96,7% та 93,3%, відповідно, у той час, як ефективність за використання адгезивних протезів, виготовлених за іншими підходами, залежно від армування, укладання армуючих елементів та конфігурації ретенційних порожнин, у дворічний термін становила від 66,7% до 96,7%, у трирічний – від 46,6% до 73,3%.

Завдяки запропонованому дизайну ретенційних порожнин та розробленому варіанту армування, не було жодного порушення фіксації або цілісності проміжної частини оптимізованих конструкцій адгезивних мостоподібних протезів. Використання додаткових занурень у порожнинах в опорних зубах збільшує макромеханічну ретенцію та площу адгезивної фіксації, що, в свою чергу, суттєво підвищує ефективність функціонування протезів. Одночасне застосування для армуючого каркаса скловолоконної стрічки та балки посилює міцність конструкції до рівня, достатнього для функціонування адгезивних протезів у бічних ділянках зубних рядів протягом трьох років експлуатації, при цьому об'єм армуючих елементів залишає простір для шару покривного фотокомпозита значної товщини, що покращує естетичність протезів. Ускладнення, які виникали через два і три роки спостереження у пацієнтів з оптимізованими конструкціями адгезивних мостоподібних протезів, стосувалися лише невеликих сколів покривного фотокомпозиційного матеріалу та порушення його крайового прилягання до твердих тканин опорних зубів.

Застосування тимчасових адгезивних мостоподібних протезів для безпосереднього протезування малих включених дефектів зубних рядів, виготовлення яких за розробленим способом передбачає застосування попередньо отриманої форми з еластичного силіконового відбиткового матеріалу при моделюванні штучного зуба, дозволяє у повному обсязі відновлювати анатомічну форму та оклюзійні контакти втраченого зуба. Клінічна ефективність безпосереднього протезування малих включених дефектів зубних рядів тимчасовими адгезивними мостоподібними протезами за розробленим способом у строк спостереження 6 місяців складала 84,0%, у строк 12 місяців – 62,0%.

Ключові слова: дефекти зубних рядів, адгезивні мостоподібні протези, ретенційні порожнини, армування, скловолоконні елементи, клінічна ефективність, безпосереднє протезування.

ANNOTATION

Pompiy O. O. Optimization of resin-bonded bridges construction for restoration of dental arches integrity. – Qualifying scientific work on the rights of manuscript.

Dissertation for a Doctor of Philosophy Degree in speciality 221 "Stomatology" (22 «Health care»). – Donetsk national medical university, Ministry of Health of Ukraine, Liman, 2020.

In dissertation work it were presented results of laboratory and clinical researches and new solutions of actual scientific task of modern stomatology, that include increasing of clinical efficiency of dental arches integrity restoration with small included defects due to optimization of direct resin-bonded bridges construction by the justification of retentional cavities configuration in supporting teeth, choice and placement of reinforcing elements.

The included small length defects of dental arches are widespread enough among the population of Ukraine. Classic dental bridges, partial removable dentures and orthopaedic constructions with support on implants widely use for restoration of dental arches integrity at such defects, however they have a row of substantial defects, among that there is a necessity of the considerable preparing of hard tissues of supporting teeth, requirement in surgical interference, high cost and protracted terms of making, lower comfort for patients et al.

Concerning the perspective method of orthopaedic rehabilitation of patients with absence one or two teeth it is possible to count resin-bonded bridges. These constructions are a smallinvasion in hard tissues of supporting teeth, allow to restore dental arches integrity in one visit, have high descriptions of durability, aesthetic and lower price.

Open question in relation resin-bonded constructions are a choice of reinforcing elements and method of their placement that substantially influences on durability of prosthetic construction and terms of their exploitation. By widespread complication at prosthetics of patients by resin-bonded bridges were violation of their fixation on supporting teeth, that is why it is important to define optimal configuration of retentional elements.

The aim of dissertation work was to increase of clinical efficiency of dental arches integrity restoration due to optimization direct resin-bonded bridges construction by the clinical and laboratory justification of retention cavities configuration in supporting teeth, choice and placement of reinforcing elements into composite material.

In accordance with the put tasks, on results dissertation research scientific data were complemented about prevalence of defects of dental arches among the inspected habitants of the Luhansk area, which came into dental policlinic that folded 73,2%. Patients in age from 41 to 50 more often had the small included defects of dental arches, prevalence of those presented the 68,5%, in persons of more senior age eventual defects prevailed, – 62,2%. For dental arches integrity restoration, as a rule, made the pressed-soldered bridges (46,1% of general amount of prosthetic appliances) and partial removable dentures (53,7%) For immediate prosthetics at 73,2% cases it were used partial removable dentures, the terms of the use were folded that from 4 to 16 weeks. Amount of constructions with support on implants and resin-bonded bridges was substantially less, the terms of their exploitation folded from 1 year and more. The improvement of resin-bonded bridges for direct method with the aim of increasing of clinical efficiency of dental arches integrity restoration looks out is actual and timely in modern stomatology.

During laboratory research scientific data are specified about physical and mechanical properties of the composite standards with different reinforcement, studied by method of the three-point bending. The greatest indexes had standards of composite with reinforcing of glass-fiber ribbon and beam, celled in parallel, above each other. The indexes of destructive loading and maximal destructive loading of such standards folded, accordingly, $509,6 \pm 26,0$ N and $753,0 \pm 19,3$ N, for certain ($p < 0,01$) exceeding the indexes of standards with reinforcement by two glass-fiber ribbons or beams. Also for certain ($p < 0,01$) the indexes of durability appeared the greatest on bending of standards with the marked reinforcement, the values of that equaled $122,3 \pm 6,2$ MPa during destruction of composite and $180,7 \pm 4,7$ MPa at complete destruction of samples. The module of resiliency of these standards, folding $8149,0 \pm 112,1$ MPa, was

for certain ($p < 0,01$) higher, than samples' indexes with other reinforcement. Calculated resiliency on bending equaled 60,4 MPa and also was the greatest.

A device is offered for the standardized determination of durability of standards by the method of shifting, by means of that there were the first got results of determination of influence of configuration of retention elements in supporting teeth on durability of fixing of the reinforced fragments of resin-bonded bridges. Maximal destructive loading on the reinforced fragments of resin-bonded bridges for configurations of retention cavities in supporting teeth with additional immersions in lower one third of vertical walls arrived at $2805,9 \pm 191,4$ N, that almost in 4 times higher ($p < 0,01$) than loading, that fragments fixed in cavities in supporting teeth with a traditional box-shaped form are able to maintain, - $771,8 \pm 90,1$ N.

Scientific information is complemented about adhesive durability of fixing of standards of composite material to the enamel of teeth. It is well-proven that the use of the adhesive system V generation provides in laboratory terms adhesive durability at the level of $29,5 \pm 1,4$ MPa, that for certain ($p < 0,05$) exceeds the indexes of durability for the standards, made for different technician of adhesive preparation and applications of other adhesive systems, that folded, accordingly, $27,0 \pm 1,3$ MPa, $20,4 \pm 0,7$ MPa and $17,1 \pm 0,8$ MPa.

On technology of digital projecting construction of resin-bonded bridges for individual patients by transference of individual data of computer tomography in relation to the anatomic structure of separate segment of maxilla-facial area of patient to the virtual computer environment the imitation design of resin-bonded constructions is conducted with the different variants of reinforcement and to definite among them optimal. The risks of violation of their fixing and integrity that creates pre-conditions for the protracted exploitation diminish at such construction of resin-bonded bridges.

Qualimetric system of clinical state evaluation of the of resin-bonded bridges is offered, more accessible as compared to previous, that allows all-round and objectively to estimate such constructions and define tactics in relation to the further use.

The optimized method of making direct resin-bonded bridges, that envisages additional immersions in the vertical walls of retention cavities and reinforcement

construction the glass-fiber ribbon and beam, celled in parallel, is first worked out. Clinical efficiency of application of the resin-bonded bridges made on the optimized method with the offered configuration of retention cavities and reinforcement by glass-fiber ribbon and beam, in terms 24 and 36 months folded 96,7% and 93,3%, respectively, at that time, as efficiency for the use of the resin-bonded bridges made after other approaches, depending on reinforcement, placement of reinforcing elements and configuration of retention cavities, in a two year term presented from 66,7% to 96,7%, in three-year – from 46,6% to 73,3%.

Due to the proposed design of retention cavities and the developed reinforcement option, there was no violation of fixation or integrity of the intermediate part of the optimized resin-bonded bridges. Using additional immersions in cavities inside abutment teeth increases macromechanical retention and area of adhesive fixation, which significantly increases efficiency of bridges. Using fiberglass tape and beam for reinforcing increases the strength of the structure to level sufficient for bridge applying in posterior parts of dentition for three years, while the volume of reinforcing elements leaves space for a layer of coating photocomposite with considerable thickness. Complications that occurred after two and three years of follow-up in patients with optimized resin-bonded bridges were related only to small chips of cover photocomposite and violation of its marginal fitting to hard tissues of abutment teeth.

Application of temporal resin-bonded bridges for direct method of the small included defects of dental rows, making of that on the worked out method envisages application of the preliminary got form from elastic silicon material of imprint at the design of false tooth, allows in full to proceed in an anatomic form and occlusal contacts of the lost tooth. Clinical efficiency direct prostheses of the small included defects of dental arches by temporal resin-bonded bridges on the worked out method in the term of supervision 6 months folded a 84,0%, in term 12 months – 62,0%.

Keywords: defects of dentition, resin-bonded bridges, retention cavities, reinforcement, glass-fiber elements, clinical efficiency, interim prosthetics.