

УДК 616.314-89.23

## ЕЛЕКТРОФУЛЬГУРАЦІЯ В ПРАКТИЧНІЙ СТОМАТОЛОГІЇ

Медичний інститут  
Української асоціації  
народної медицини, м. Київ

С. І. Дорошенко

Нині в медичній практиці, зокрема стоматологічній, широко використовуються менш травматичні та безкровні способи, зокрема електрохірургія, яка посіла одне з чільних місць в арсеналі засобів здійснення хірургічних втручань. Сучасні електрохірургічні апарати дозволяють виконувати такі дії на тканини: для різання використовують високочастотні струми з постійною амплітудою, а для зупинки кровотечі (коагуляції) – модульовані коливання високої частоти. Поєднання їх дозволяє одночасно реалізувати і різання, і коагуляцію (50). Отже, за способом дії на тканини розрізняють два основні види електрохірургії: зварювання тканин – електрокоагуляцію та розсічення тканин – електротомію [20]. Окрім того, виділяють ще і третій вид – фульгурацію [14]. Вона використовується для більш сильного поверхневого руйнування тканин (обвуглювання), що досягається за рахунок іскрових розрядів, які виникають між електродом та тканиною, не стикаючись один з одним.

У стоматології давно відомий іскровий метод припікання тканини за допомогою апарата для місцевої дарсонвалізації. Використовують два його способи – контактний, коли скляний вакуумний електрод накладають безпосередньо на тканину, та дистанційний, коли між тканиною й електродом є повітряний проміжок. При цьому між електродом і тканиною утворюється тихий електричний розряд. Чим більший повітряний проміжок (зазор), тим довша іскра і тим більш виражений ефект припікання [19; 15 та ін.].

Сприятлива дія дарсонвалізації на слизову оболонку порожнини рота [32] пояснював озонуванням тканин, унаслідок чого пригнічується мікрофлора, зменшується кровоточивість, а також набряк ясен. Автор рекомендує використовувати її після хірургічних втручань як із лікувальною, так і профілактичною метою.

Лікувальний ефект дарсонвалізації, на думку деяких фахівців [18], є наслідком подразнення поверхневих нервових рецепторів електричними розрядами, що утворюються при цьому. Із зони дії аферентна імпульсація потрапляє в ЦНС, а звідти еферентним шляхом здійснюється регулюючий рефлекторний вплив, який викликає нормалізацію тонусу мускулатури та судин, поліпшує трофіку. Найпотужнішу фізіологічну дію має іскровий розряд, коли, окрім рефлекторних, з'являються виражені місцеві

реакції. Відбувається розширення судин, прискорюється мікроциркуляція, збільшується постачання речовин живлення та активація обміну в тканинах, що сприяє поліпшенню репаративних процесів у тканинах. Збільшуються проникність тканин та фагоцитоз. Знижується поверхнева чутливість та послаблюється біль, що пов'язано як із розвитком парабіозу, так і зі змінами адаптаційної функції вегетативних нервів до шкірних аналізаторів. У шкірі та слизовій оболонці порожнини рота виявляються круглоклітинна інфільтрація й осередки мікронекрозу, що призводить до неспецифічної активації захисних тканинних процесів. Теплоутворення мало виражене в тканинах, оскільки використовується незначна сила струму та імпульсний режим дії.

У стоматологічній практиці високочастотний струм для коагуляції (зварювання) тканин був використаний у 40-60 роки [22; 7; 27; 37; 25; 24; та ін.]

Для проведення діатермокоагуляції використовували біполярний моноактивний метод. Пасивний електрод площею до 300 кв. мм закріплювався на віддалених від операційного поля ділянках тіла, а активний електрод був поданий у вигляді вузького леза ножа. Проте при цьому важко регулювалася глибина ушкодження, що призводило до відгалуження струму за межі розтину, ураження навколишніх тканин, а також до виникнення масивних післякоагуляційних рубців та пролонгування термінів одужання хворих [43; 30 та ін.].

Для запобігання подібним ускладненням В. Н. Шамов (1911) уперше використав біоактивний метод діатермокоагуляції, який отримав широке застосування та використання в різних галузях медицини – нейрохірургії, онкології, дерматології, гінекології та ін. [21; 23; 42 та ін.]. За цього методу використовується принцип біполярної активної дії, коли обидва електроди з однаковою малою площею розташовуються на відстані від 0,5 до 3 мм один від одного [43]. Коагуляція при цьому відбувається в строго заданій ділянці, розташованій між двома електродами.

У стоматології біоактивний метод уперше використав В. І. Цельнікман [41], дещо видозмінивши електрод С. М. Шамраєвського.

Нині випускається низка електрохірургічних апаратів різної потужності. Для коагуляції в стоматології використовується діатермокоагулятор стоматологічний ДКС-2М. Діатермокоагуляцію застосовують для деструкції вмісту кореневих каналів при пульпіті та періодонтиті, гіпертрофічному гінгівіті, гландулярному хейліті; для видалення доброякісних новоутворів слизової оболонки порожнини рота (папілома, фіброма, епулід тощо), грануляційної тканини з патологіч-

них ясенних карманів. Окрім того, електрокоагуляцію використовують для видалення судинних пухлин; фіброматозу ясен; при вирізанні ясенних сосочків, що вросли в каріозну порожнину; для вирізання ясенних карманів, розсікання вуздечок губ та язика, а також слизової оболонки порожнини рота й окістя, для розтинання підокісного абсцесу, при ускладненому прорізуванні третіх молярів [22; 7; 39; 27; 37; 36; 25; 30; 5; 4; 15; 52].

Слід зауважити, що поряд із позитивним ефектом метод дії на тканини високої температури (електрорізання, електрокоагуляція) має низку суттєвих недоліків: потребує, як правило, інфільтраційної або провідникової анестезії; відбувається налипання коагуляційної плівки на електрод і у зв'язку з цим виникає загроза розкриття просвіту кровоносних судин; тяжкість регулювання глибини ушкодження тканин. Окрім того, можливе також ушкодження прилеглих тканин [36; 15; 10; 11].

Морфологічне вивчення структурних змін у тканинах слизової оболонки порожнини рота після діатермокоагуляції в експерименті показало, що від дії струмом високої частоти в ураженій тканині первинно виникає коагуляційний некроз із подальшим розвитком перифокальних запально-дистрофічних змін, які набувають затяжного характеру. Загоєння після ушкодження струмом високої частоти характеризується тривалим збереженням гнійно-некротичних процесів у рані, повільним формуванням рубцевої тканини [2].

Нині в стоматології для деструкції тканин використовують кріодію за допомогою кріоапаратів, що працюють на рідкому холодоагенті за принципом розпилення парарідкого струменя [29; 28; 10; 11; 12; 13].

Кріогенний метод у стоматологічній практиці використовується в лікуванні пульпітів, деяких хвороб слизової оболонки порожнини рота (лейкоплакія, папіломатоз, гемангіома), хронічних ерозивних та виразкових уражень слизової оболонки та червоної облямівки губ, доброякісних та злоякісних пухлин [1; 9; 2; 8; 31; 38; 12; 40; 48; 46; 49 та ін.].

Окремі методи кріодеструкції, що використовуються в стоматології, докладно описали в методичних рекомендаціях М. Ф. Данилевський та А. П. Грохольський [12; 13], у монографіях - О. І. Єфанов і Т. Ф. Дзанагова [15] та ін.

Кріодеструкція на противагу іншим хірургічним методам має низку переваг: безкровність, строгу обмеженість ураження. Окрім того, локальна дія холодом відносно безболісна, може проводитися без анестезії, не викликає виражених перифокальних реакцій [12, 13]. Разом із тим, цей метод має свої недоліки: складність і громіздкість кріоапаратів (компресорний пристрій, необхідність насадок різної величини та форми); потрібен певний час для підготовки апарата (до 15 хв.), а також відігрівання кріоінструмента, обов'язкова стерилізація насадок. Кріорозпилювальні установки потребують перманентного поповнення

запасу холодоагента. Окрім того, при їх використанні важко контролювати глибину ураження, виникають загроза вторинної кровотечі в період некрозу тканин і висока ймовірність інфікування. Регенерація тканин після дії рідким азотом відбувається протягом 18-21 днів із досить вираженим запальним набряком, що потребує проведення протизапальної терапії [31; 35 та ін.].

Слід також зазначити, що успіхи квантової електроніки та волоконної оптики розширили можливості використання в стоматології нової техніки на оптичних квантових генераторах – лазерах, які мають великий діапазон дії [33; 16; 34; 35].

Так, у терапевтичній стоматології лазери використовують для опромінення емалі з метою профілактики карієсу [34; 6; 56; 57; 54]; для профілактики та лікування пульпітів і періодонтитів у дітей та дорослих [16; 18; 17; 34; 15]. Опромінювання гелій-неонового лазера здійснює протизапальну і протинабрякню дію за рахунок нормалізації мікроциркуляції та зменшення проникності стінок судин, що ліквідує застійні явища, стимулює процеси тканинного метаболізму, а також підвищує рівень напруження кисню. Окрім того, одночасно гальмує процеси альтерації та стимулює процеси проліферації, зокрема фізіологічної та репаративної регенерації тканин [16; 18; 17; 35 та ін.].

У практиці хірургічної стоматології лазер використовується також для видалення доброякісних новоутворів, лейкоплакії, злоякісних пухлин та зварювання тканин [3; 44; 35; 33; 47; 51 та ін.].

Незважаючи на позитивні результати експериментальних та клінічних досліджень, отриманих при використанні лазерів у стоматологічній практиці, слід виділити і деякі їхні недоліки, а саме: висока вартість лазерних установок та їхня громіздкість, необхідність охолодження тканин операційного поля холодоагентами, складність дозування та маніпулювання в порожнині рота, потрібна спеціальна підготовка медичного персоналу та ін.

Отже, дані літератури свідчать про те, що нині зусилля спеціалістів, зокрема стоматологічного профілю, спрямовані на розробку нових, перспективніших видів дії на м'які тканини, які успішно конкурують із традиційними хірургічними методами. Маючи певні переваги, всі вони не позбавлені недоліків, а саме: здійснюються, як правило, контактним шляхом; потребують спеціального знеболювання (окрім кріодії); не дають надійного гемостазу та чіткої зони деструкції; важко контролюється глибина ураження; складність підходу до малодоступних місць, особливо в порожнині рота. Крім того, викликають вологий некроз тканин, при якому нерідко відбувається інфікування ураженої поверхні; виражену запальну реакцію, уповільнення процесу рубцювання та загоєння зони ушкодження.

Усе перелічене вище свідчить про те, що складні топографо-анатомічні взаємовідносини тканин зубо-щелепного апарату і слизової оболонки, зокрема, по-

требують розробки спеціалізованої апаратури, специфіки прийомів та методів дії.

Ураховуючи високий клінічний ефект використання електрофульгурації в практичній медицині та, зокрема, в стоматології, ми застосували цей метод для деструкції м'яких тканин порожнини рота (наприклад, маргінального краю ясен у пришийковій частині зуба при повному руйнуванні його коронки з метою оголення кореня для створення умов кращої фіксації та доступу при виготовленні штифтових конструкцій; підсікання коротких вуздечок губ та язика; розкриття ясен над ретенуваним зубом тощо). Для здійснення такої деструкції ясен ми сконструювали спеціальний пристрій – «Електрофульгулятор» - ще в 1976 році (Авторское свидетельство на изобретение № 1648410 от 15. 01. 1991 года с приоритетом от 07.12.1988 года, выданное Госкомизобретений СССР; Патент на винахід № 73454 від 15. 07. 2005 року, виданий Державним департаментом інтелектуальної власності України; в яких представлена електрична схема пристрою). Електрофульгулятор експонувався на Міжнародних виставках в Індії, СРСР (м. Москва та м. Київ), отримано Золоту медаль ВДНХ СРСР та диплом I ступеня ВДНГ УРСР Електрохірургічний пристрій «Електрофульгулятор» був розроблений нами на основі апарата «Дарсонваль». Напротивагу таким апаратам, що використовувалися до цього, в нашому пристрої завдяки реконструкції була досягнута концентрація іскрових розрядів в один пучок на електроді, виконаному за формою стоматологічного зонда під кутом (рис. 1), що давало можливість безконтактно (на відстані 2-3 мм від голкоподібного електрода до поверхні об'єкта – слизової оболонки) отримати чітко сфокусовану лінію деструкції м'яких тканин та регулювати глибину їх ураження, а також проводити маніпуляцію у важко доступних ділянках порожнини рота.

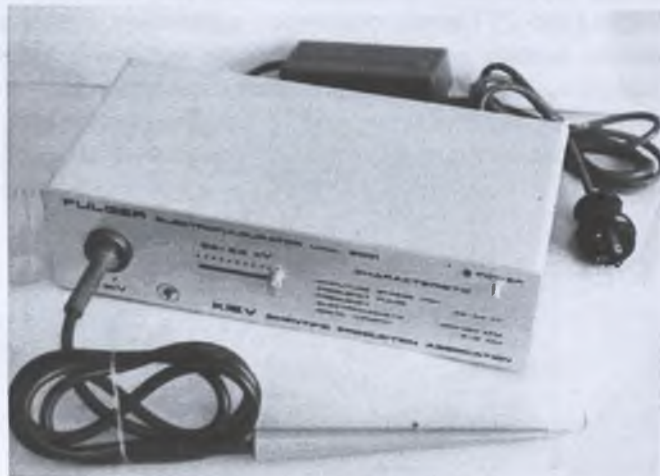


Рис.1. Загальний вигляд електрохірургічного апарата «Електрофульгулятор»

З метою вивчення ефективності використання електрофульгурації та розробленого нами пристрою («Електрофульгулятор») у стоматологічній практиці, зокрема для підготовки м'яких тканин порожнини

рота до зубного протезування та ортодонтичного лікування, ми провели відповідні експериментальні та клінічні дослідження.

#### Матеріал та методика дослідження

Експериментальні дослідження проводили на 12 кроликах породи «шиншила» із середньою вагою 3,5 кг, яким на одному боці (праворуч) біля шийки різців (верхнього та нижнього) здійснювали електрофульгурацію м'яких тканин протягом 10 сек. Із протилежного боку ідентичні ділянки залишалися інтактними і слугували контролем. Тварин виводили із дослідження поетапно: безпосередньо після процедури, через 7, 14 та 28 днів (по три кролики на кожний із указаних строків експерименту). На нижній та верхній щелепах вирізали блоки тканин, які містили двоє різців, матеріал фіксували в 10% нейтральному формаліні. Демінералізацію проводили в 10% розчині азотної кислоти зі щоденним контролем ефективності процесу. Після декальцинації та ретельної дегідратації об'єктів у етанолі висхідної міцності (60о, 80о та 96о етиловий спирт) проводили просочування спиртово-ефірною сумішшю целоїдину [26]. Серійні гістологічні зрізи товщиною 15 мікрон виготовляли на санному мікромомі. З метою вивчення гістотопографії та структури м'яких тканин і періодонта в зоні дії зрізи проводили на рівні шийки зубів у горизонтальній площині. Препарати фарбували гематоксилином та еозином, а також пікрофуксином за Ван Гізоном.

Крім того, проведено дослідження слизової оболонки ясен цих кроликів електронномікроскопічним методом у нормі (контрольний бік) та через 1, 2, 4 тижні після електрофульгурації. Шматочки ясен, які були взяті (у пришийковій частині різців, подрібнювали) в краплі забуферного розчину чотирихлориду [45], а потім переносили в свіжу порцію холодного фіксатора на 2 год. Фіксацію проводили при  $t_0 + 4$ , після цього зневоднювали матеріал у етанолі висхідної міцності (від 70о до 100о) та ацетоні. Виготовлені на ультратомі зрізи контрастували ураніацетатом [55] та цитратом свинцю [53]. Перегляд зрізів проводили в електронних мікроскопах ЕМБ-100Б і ЕМБ-100БР.

Морфологічному аналізу підлягав також матеріал, який був отриманий у 20 хворих шляхом індивідуальної біопсії слизової оболонки крайових ясен до проведення процедури та після проведення електрофульгурації через 5 хв., а також на 6-й, 8-й та 10-й день. Дегідратацію об'єктів проводили в двох змінах 96о етанолу із подальшим просоченням віскпарафін-каучуковою сумішшю. Серійні зрізи товщиною 7 мкм фарбували гематоксилином і еозином та пікрофуксином за Ван Гізоном.

Поряд із цим було проведено електронномікроскопічне вивчення біоптатів, отриманих у пацієнтів до електрофульгурації, через 5 хв., а потім на 10 день після неї. Обробку та фіксацію матеріалу біоптатів для електронномікроскопічного дослідження проводили за вищеприписаною методикою, яку ми використовували в експерименті на тваринах.

**Результати дослідження та їх обговорення**

Гістологічне дослідження слизової оболонки ясен експериментальних тварин

Мікроскопічне вивчення та порівняльний аналіз результатів гістологічного дослідження слизової оболонки ясен у експериментальних тварин дозволили виявити певні особливості. Безпосередньо після іскрової 10-секундної електрофульгурації структури слизової оболонки та кільцевої зв'язки піддаються осередковим змінам, характерним для коагуляційного некрозу. В структурах зуба та альвеолярної кістки морфологічних порушень не виявлено (рис. 2, 3). Канальці дентину не втрачали чіткого радіального розташування, тинкторіальні властивості дентину до використання барвників не змінювалися.



Рис.2. Препарат нижньої щелепи кролика безпосередньо після діатермодеструкції тканин у зоні шийки різця справа. Вогнищевий коагуляційний некроз м'яких тканин та кільцевої зв'язки. Фарбування гематоксиліном та еозином. 36. 15



Рис.3. Екранізована ділянка м'яких тканин та ділянка зуба в зоні діатермодеструкції безпосередньо після електрофульгурації (нижня щелепа кролика). Коагуляційна деструкція ділянки слизової оболонки та кільцевої зв'язки. Елементи зуба без змін. Фарбування гематоксиліном та еозином. 36.140

Через 7 днів у зоні ушкодження кільцевої зв'язки виявляються морфологічні ознаки регенерації зруйнованих тканин. Мікроскопічно спостерігаються велика кількість фібробластів та фіброцитів, поява молодих колагенових волоконць, а також наявність морфологічних ознак регенерації кровоносних судин, поява бруньок капілярів, що розвиваються на ділянці зв'язки та прилягають безпосередньо до цементу і дентину. Слід зауважити, що на сьому добу експерименту в твердих частинах зуба патологічних змін не виявлено (рис. 4, 5).

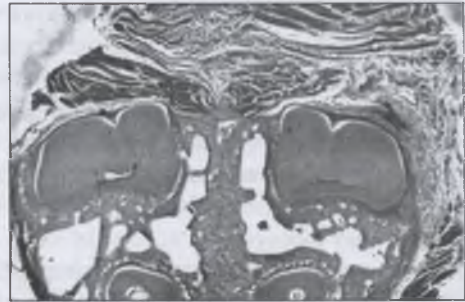


Рис.4. Препарат верхньої щелепи кролика через 7 днів після електрофульгурації слизової оболонки в ділянці шийки різця зліва. Вогнищева регенерація кільцевої зв'язки. Фарбування гематоксиліном та еозином. 36.15

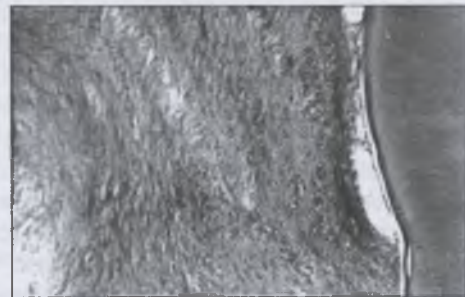


Рис.5. Ділянка кільцевої зв'язки верхнього лівого різця кролика через 7 днів. Молода волокниста сполучна тканина з великою кількістю мікро- судин, розташованих поблизу тканин зуба. Фарбування пікрофуксином. 36.140

Через 1 тиждень після електрофульгурації на півтонких зрізах у слизовій оболонці ясен виявляється накопичення лімфоїдних клітин, тканинних базофілів (рис. 6), велика кількість мікросудин та вільних нервових закінчень. Яскраво виражені ознаки репаративної регенерації. Разом із тим зберігаються й ознаки альтерації. На електронномікроскопічному рівні після діатермодеструкції в залишках некротизованих клітин виявляються цитосегресомні накопичення зруйнованих елементів клітин (рис. 7) і мікроплазматозні випинання цитоплазми, які містять набрякову рідину та клітинний детрит (рис. 8).



Рис.6. Слизова оболонка ясен кролика через тиждень після діатермодеструкції. Напівтонкий зріз. Фарбування толуїдиновим синім. 36.: об.8, ок.7

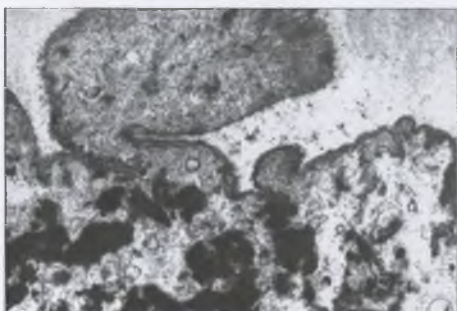


Рис.7. Фрагменти слизової оболонки ясен кролика через тиждень після діатермодеструкції. 1.Мікроплазматозні вирости; 2. Цитосегресоми. 36.9000



Рис.8. Фрагменти слизової оболонки ясен кролика через тиждень після діатермодеструкції. 1.Мікроплазматозні вирости; 2. Цитосегресоми. 36.13000

Через 14 днів репаративні процеси в зоні ушкодження практично завершуються. З'являється чіткий малюнок сполучної тканини кільцевої зв'язки. Колагенові волокна її щільно прилягають до цементу та дентину зуба. Практично повністю відновлюється трофіка заново регенованих структур, чітко конкуруються судини. Звертає на себе увагу той факт, що малюнок колагенових волокон зв'язки ще не має правильної радіальності, а самі волокна розташовані відносно дентину та альвеолярної кістки під невеликим кутом і мають хвилясту форму. Серед волокнистих утворів виявлялася велика кількість клітин фібробластичного типу (рис. 9, 10), що вказує на незавершеність процесів колагенування та можливість топографічної ущільненості сполучнотканинних утворів.

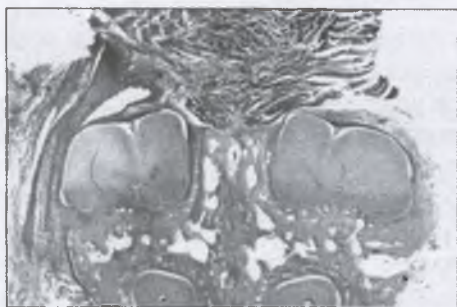


Рис.9. Препарат верхньої щелепи кролика через 14 днів після електрофульгурації тканин слизової оболонки в ділянці шийки різця справа. Ділянка, що регенерувала, кільцевої зв'язки навколо правого різця. Фарбування гематоксиліном та еозином. 36.15

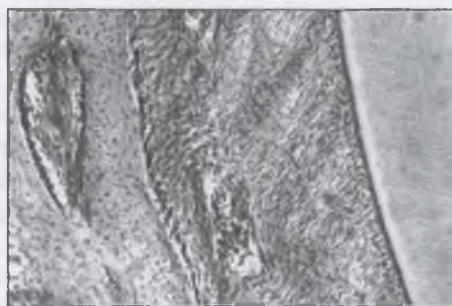


Рис.10. Ділянка кільцевої зв'язки верхнього правого різця, що регенерувала, на 14-й день експерименту. Волокнистий хід колагенових волокон, які розташовані під кутом до тканин зуба; велика кількість клітин фібробластичного типу. Фарбування пікрофуксином. 36.140

Електронно-мікроскопічне дослідження ясен через 2 тижні після діатермодеструкції виявило в епітелії всі ознаки внутрішньоклітинної регенерації. В епітеліюцитах - гіпертрофія та гіперплазія білково-синтезуючого апарату, мітохондрій, ядра. У зоні комплексу Гольджі виявляється скупчення лізосом та цитосегресом. У власній пластинці слизової оболонки спостерігається підвищена кількість макрофагів та плазматичних клітин. Цистерни ендоплазматичної сітки останніх містять електронно-щільний матеріал білкової природи (рис. 11).

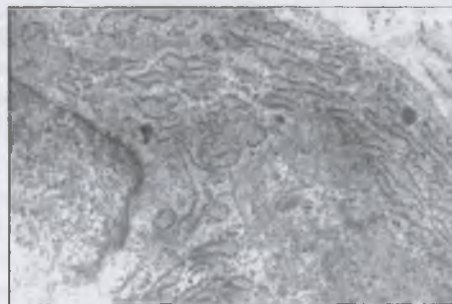


Рис.11. Фрагмент плазматичної клітини у власній пластинці слизової оболонки ясен кролика через 2 тижні після діатермодеструкції. 1 – каналці ендоплазматичної сітки. 36. 18000

Незважаючи на незначний набряк ендотелію кровоносних капілярів, у їхній цитоплазмі добре виражені каналці ендоплазматичної сітки з прикріпленими рибосомами, енергетичний апарат і мікропіноцитозні везикули, зв'язані з транспортом речовин і представлені поодинокими пухирцями (рис. 12).



Рис.12. Фрагмент кровоносного капіляра слизової оболонки ясен кролика через 2 тижні після діатермодеструкції: 1 – каналці ендоплазматичної сітки; 2 – мікропіноцитозні везикули. 36.10000

Отже, в слизовій оболонці ясен через 2 тижні після діатермодеструкції виявляються структурні елементи в активному стані

На 28 добу експерименту структури кільцевої зв'язки в зоні ушкодження практично повністю відновлювали свою типову структурну організацію. Виявлялися типовість орієнтації колагенових волокон та їхній радіальний топографічний малюнок. Кількість сполучнотканинних клітин наближалася до норми, ознак рубцювання та склерозування не виявлялося. Тільки на окремих ділянках, обмежено, колагенові волокна були згуртовані в щільніші пучки, при цьому радіальність їхньої архітектоники зберігалася. Виявляли чітко виражений контакт із тканинами зуба та альвеолярною кісткою (рис. 13, 14).

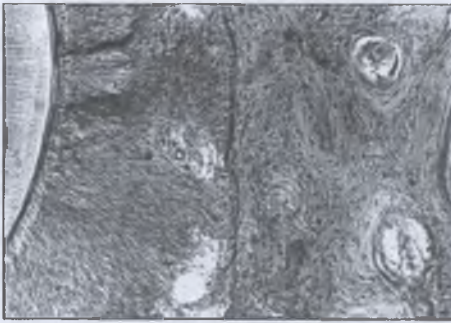


Рис.13. Ділянка кільцевої зв'язки верхнього правого різця, що регенерувала, на 28-й день експерименту. Повне відновлення структурних особливостей і функціональних контактів із прилеглими тканинами. Фарбування пікрофуксином. Зб. 140

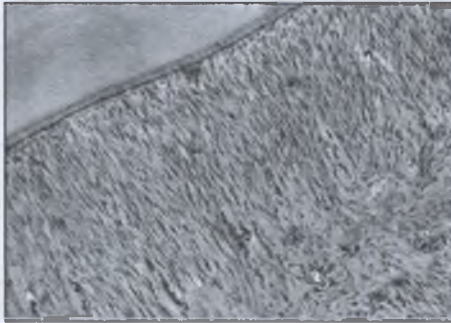


Рис.14. Ділянка кільцевої зв'язки верхнього різця зліва (контроль). Чітко виражена радіальність колагенових волокон. Фарбування пікрофуксином. Зб.140

Через 4 тижні після електрофульгурації в слизовій оболонці ясен усі її структурні елементи не відрізнялися від таких, що в нормі. Епітеліоцити містять велику кількість характерних для них тонофіламентів (рис. 15). Як і на контрольному боці, в цитоплазмі цих клітин виявляється невелика кількість органел метаболістичного характеру (мітохондрій, каналців ендоплазматичної сітки, рибосом). Підепітеліальна базальна мембрана добре виражена (рис. 16).

У кровоносних капілярах наявні всі характерні для них компоненти. Внутрішня вистилка представлена функціонально активними ендотеліоцитами, які містять комплекс Гольджі, в зоні якого розташовуються цитосегреси та мультивезику-

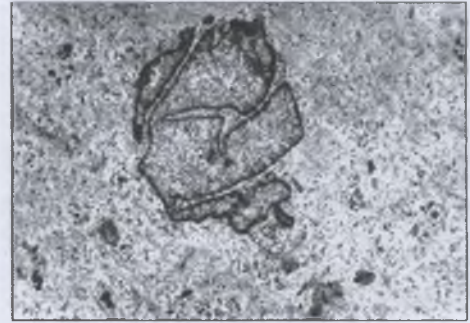


Рис.15. Фрагмент епітеліоцита слизової оболонки ясен кролика через 4 тижні після діатермодеструкції: 1 – ядро; 2 – тонофіламенти. Зб. 10000

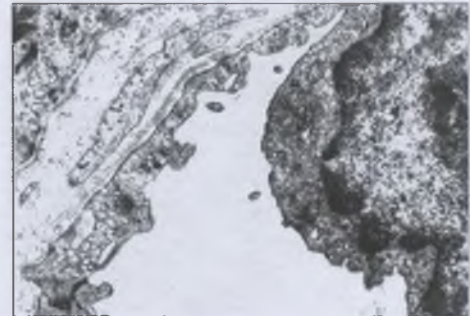


Рис.16. Фрагмент кровоносного капіляра слизової оболонки ясен кролика через 4 тижні після діатермодеструкції: 1 – ядро; 2 – комплекс Гольджі; 3 – мікропіноцитозні везикули. Зб. 10000

лярні тільця, невеликих розмірів мітохондрії, помірна кількість мікропіноцитозних пухирців. Базальна мембрана ендотеліоцитів має шарувату будову по всій протяжності капіляра. Перицити звичайної форми (рис. 16).

Отже, проведене експериментальне дослідження показало, що повне відновлення клітинних елементів слизової оболонки ясен у кроликів відбувається через 2 тижні після електрофульгурації, а через 4 тижні слизова оболонка ясен не відрізняється від слизової контрольної.

#### Морфологічне дослідження біоптатів слизової оболонки ясен пацієнтів

Морфологічні дослідження дозволили встановити, що в шматочках слизової оболонки ясен, біоптованих з осередків ураження, були виявлені зміни, характерні для процесів гіперплазії епітелію, що поєднувалися з хронічною запальною реакцією підлеглих тканин. У 6 із 20 обстежених пацієнтів мікроскопічно виявлено значне збільшення кількості шарів епітеліальних клітин, пов'язаних із дистрофічними змінами останніх (вакуолізація цитоплазми, пікноз ядер), а також потовщення гермінативного шару, що об'єктивно свідчить про можливість подальшої проліферації епітеліальних клітин (рис. 17). Нерідко гіперплазія покривного епітелію поєднувалася з десквамативними змінами поверхневих шарів та наявністю в таких ділянках детритних мас із домішкою лейкоцитів (рис. 17).

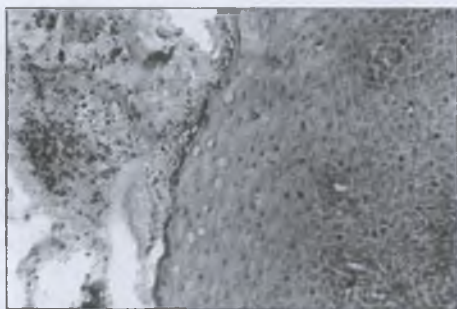


Рис.17. Ділянка гіперплазованого епітелію слизової оболонки ясен до діатермодеструкції. Наявність на поверхні пласта значної кількості десквамованих клітин і лейкоцитів. Фарбування гематоксиліном та еозином. 36.140

У частині спостережень усі структурні компоненти епітелію і власне сполучнотканинного шару слизової оболонки були густо інфільтровані круглоклітинними лімфо-гістіоцитарними клітинами, серед яких виявлялися лейкоцити. При цьому строма була дифузно розпушеною, набряклою, волокнисті утвори набряклими, топографічно дезінтегрованими. У стромі виявлялися розширені дрібні кровоносні судини, місцями спостерігалися морфологічні ознаки підвищеної проникності судинного епітелію та порушення цілості їхньої стінки.

Базальна мембрана під епітелієм практично не визначалася, а сам епітелій виявлявся різко зміненим, ропушеним; втрачалася специфічність клітинної архітекτονіки його шарів, на поверхні виявлялися численні ділянки глибокого десквамування (рис. 18)

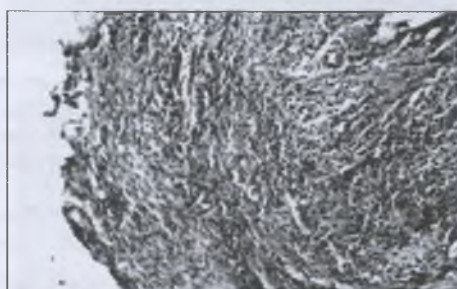


Рис.18. Ділянка слизової оболонки ясен до діатермодеструкції. Дифузна інфільтрація круглоклітинними елементами й лейкоцитами власного шару та епітелію. Ділянки ерозивних змін на поверхні. Розширення кровоносних судин, набряк строми. Фарбування пікрофуксином. 36. 60

За результатами електронномікроскопічного дослідження було встановлено, що до електрофульгурації слизова оболонка ясен складається з багат шарового плескато епітелію, відділеного базальною мембраною від власної пластинки епітелію, яка представлена пухкою волокнистою сполучною тканиною. Власна пластинка слизової утворює довгі сосочки (рис. 19), глибоко занурені в епітелій. Електронномікроскопічно в епітеліоцитах виявляється велика кількість тонофіламентів (рис. 20). Ядра їхні крупні, округлої форми і містять одне, рідше - два ядерця; хроматин розсіяний дисперсно. У навколоядерній зоні спостерігаються дрібні мітохондрії, каналці ендоплазматичної сітки, рибосоми, полісоми (рис. 20).

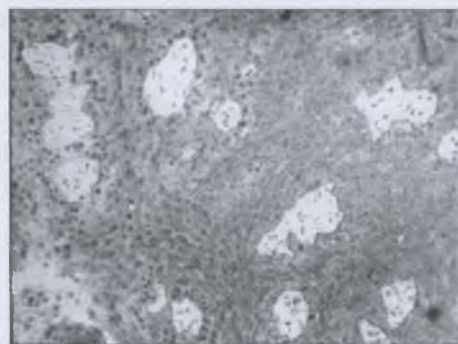


Рис.19. Ділянка слизової ясен до діатермодеструкції. Напівтонкий зріз. Фарбування толудіновим синім. 36.: Об.8, ок.7

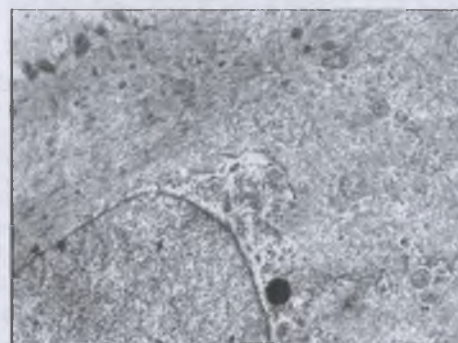


Рис.20. Фрагмент епітеліоцита слизової ясен до діатермодеструкції. 1 – тонофіламенти; 2 – ядро; 3 – мітохондрії; 4 – десмосомальні з'єднання. 36.12700

Епітеліальні клітини з'єднані за допомогою десмосомальних з'єднань. Розташовані епітеліоцити на чітко вираженій базальній мембрані (рис. 21). У пухкій волокнистій сполучній тканині розміщені кровоносні капіляри в оточенні колагенових, решітчастих, еластичних волокон та фібробластів. Ці клітини в активному функціональному стані, про що свідчать добре розвинуті каналці ендоплазматичної сітки, які мають велику кількість прикріплених рибосом та електроннощільний білковий матеріал усередині цистерн. Тут же є й інші клітини сполучної тканини. Кровоносні капіляри слизової ясен соматичного типу, мають щільні контакти у внутрішній вистилці. Ендотеліоцити довгастої форми і містять усі притаманні для такого типу клітин органели (рис. 21).

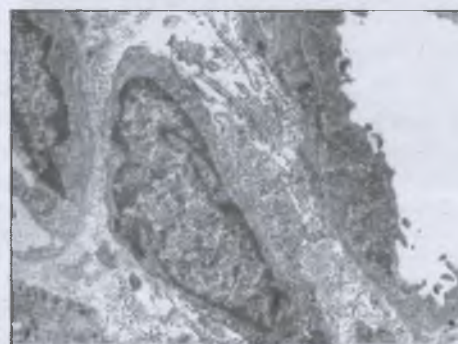


Рис.21. Фрагменти кровоносних капілярів слизової ясен до діатермодеструкції: 1 – фібробласт; 2 – базальна мембрана епітеліоцита; 3 – ядро епітеліоцита; 4 – колагенові волокна; 5 – просвіт судини. 36.10600

На деяких зрізах виявляються кровоносні капіляри з електроннощільним умістом у просвіті. Ендотеліоцити таких капілярів набрякли. Їхня апікальна поверхня утворює мікроклазматозні вирости. Іноді спостерігається обтурація просвіту капіляра скупченням тромбоцитів (рис. 22).

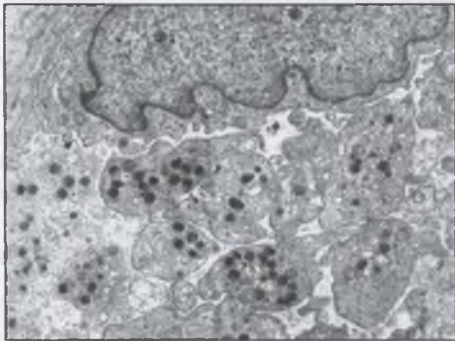


Рис.22. Кровоносний капіляр слизової ясен до діатермодеструкції. Обтурація просвіту капіляра тромбоцитами. 36.11000

Така мікроскопічна характеристика стану слизової оболонки специфічна для в'ялого тривалого запалення, яке супроводжується суттєвим зниженням локального імунного статусу. Очевидно, саме це ускладнює позитивний клінічний ефект використання консервативних методів лікування.

Електрофульгурація викликала локальне руйнування структурних компонентів слизової оболонки, яке проявляється ураженням та некрозом епітеліальних клітин і частково елементів власного шару. В зоні дії спостерігалася різко виражена вакуолізація клітин із порушенням цілості клітинних мембран, широкий пікноз та рексис ядер. Стінки судин у власному шарі також виявляли ознаки деструктивно-дистрофічних змін (рис. 23). Глибина вказаних змін полюсно відмежовувалася глибоко розташованими субепітеліальними структурами власного шару і не поширювалася на інтактні ділянки.

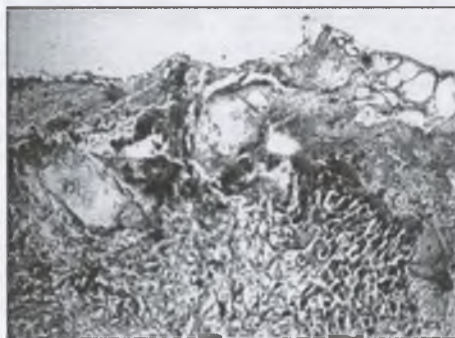


Рис.23. Ділянка слизової оболонки ясен через 5 хв. після діатермодеструкції. Некротичні зміни усіх структурних компонентів. Фарбування гематоксиліном й еозином. 36.60

На напівтонких зрізах виявляється різка межа між деструктивно зруйнованою тканиною і структурно не зруйнованою (рис. 24). На рівні електронної мікроскопії виявляються електроннощільні ділянки некротизованої тканини. У процесі діатермальної обробки епітеліальні клітини повністю руйнуються і лише за

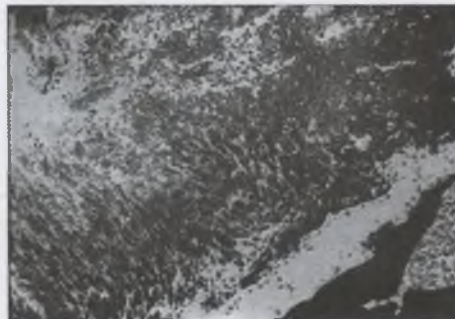


Рис.24. Ділянка слизової ясен через 5 хв. після діатермодеструкції. Напівтонкий зріз. Фарбування толуїдиновим синім. 36.: об.8, ок.7

залишками десмосомальних з'єднань можна судити про тип клітин (рис. 25, 26). На периферії деструктивно зруйнованої зони визначається роз'єднання епітеліальних клітин. На деяких ділянках розшарується базальна мембрана епітеліоцитів (рис. 27).

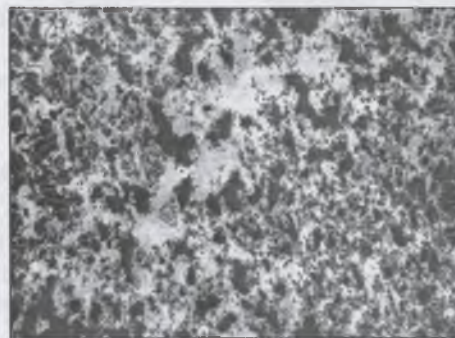


Рис.25. Фрагменти слизової ясен через 5 хв. після діатермодеструкції. Деструкція епітеліоцитів. 36. 10000

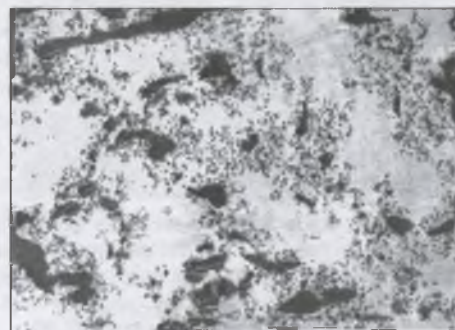


Рис.26. Фрагменти слизової ясен через 5 хв. після діатермодеструкції. Деструкція епітеліоцитів. 36. 10000

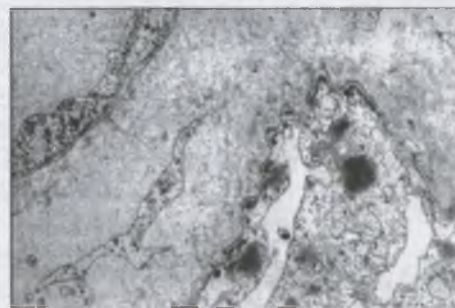


Рис.27. Слизова оболонка ясен через 5 хв. після діатермодеструкції. Ділянка слизової оболонки по периферії зони деструкції. 36.12000



Між епітеліальними клітинами значно розширений міжклітинний простір. Матрикс цитоплазми цих клітин електроннопрозорий і вміщує деструктивно змінені мітохондрії, розширені каналці ендоплазматичних утворів по периферії клітин. Кровоносні капіляри вистелені також зміненими ендотеліальними клітинами. Просвіт капілярів містить електроннощільний матеріал, очевидно, коагульовані білкові молекули. Такий електроннощільний преципітат виявляється і в інтерстиціальному просторі.

На повторній біопсії, проведеній за клінічними показаннями через 6 днів після електрофульгурації, в зоні дії на гістологічних препаратах виявлялись інтенсивні регенераційні процеси. У зоні некрозу виявлялися різної щільності та розмірів епітеліальні острівці. При цьому спостерігалася також активація клітин фібробластичного ряду, що утворюють стромальний каркас на ділянці репаративної регенерації, а також збільшення кількості мікро- та макрофагальних елементів, які беруть участь у процесах резорбції та елімінації некротичних мас (рис. 28).

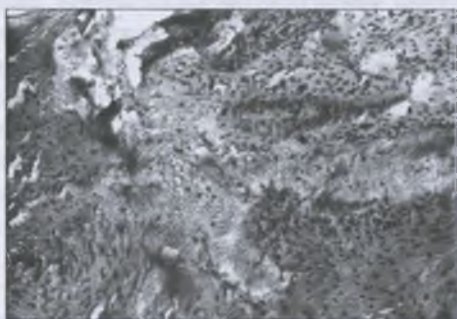


Рис.28. Ділянка слизової оболонки ясен на 6 день після діатермодеструкції. Наявність епітеліальних острівців у масиві некрозу, а також фібробластів й імунокомпетентних клітин. Фарбування гематоксиліном та еозином. 36. 60

У динаміці 8, 10 днів спостережень визначались морфологічні ознаки завершення репаративних процесів. Проліферація епітеліальних клітин здійснювалася шляхом інтенсивного напластування елементів неураженого епітелію на масив коагульованих субстанцій і тих, які організуються (рис. 29).

Необхідно зазначити, що в жодному із досліджуваних біоптатів слизової оболонки на віддалених строках спостережень не було виявлено розвитку реакції запалення або ділянок „незагоєння”. Поверхня патологічно зміненої слизової оболонки на ділянці використання електрофульгурації на 10 добу повністю епітелізувалася, в субепітеліально розташованих структурах спостерігалася проліферація судинного компонента і відновлення трофічного статусу в зоні репарації.

Електронномікроскопічно через 10 днів після електрофульгурації крайових ясен у слизовій оболонці некротизована тканина не визначається. Імовірно, загибель значної частини клітинної популяції призводить до інтенсивної репаративної регенера-

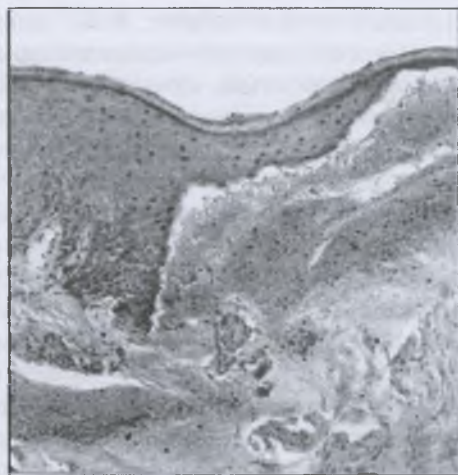


Рис.29. Ділянка біпсованого шматочка. Пласт багатосарового плескатого епітелію, який регенерував, у зоні діатермодеструкції. Фарбування пікрофуксином. 36. 70

ції, ознаки якої виявляються як на клінічному, так і на молекулярному рівнях. Перш за все, у більшості епітеліоцитів спостерігаються центріолі-структури, пов'язані з поділом клітин (рис. 30).

В епітеліоцитах підвищується вміст полісом та мембранозв'язаних рибосом, а також гіпертрофія ядерець, що вказує на активацію білок-синтетичного апарату епітеліоцитів. Це, очевидно, пов'язано з відновленням внутрішньоклітинних уражень. Спостерігається гіпертрофія та гіперплазія комплексу Гольджі, в зоні якого формуються цитогранули та



Рис.30. Фрагменти епітеліоцитів слизової оболонки ясен через 10 днів після діатермодеструкції: 1 – центріолі; 2 – полісоми; 3 – цитосегресоми; 4 – ядро; 5 – тонофіламенти. 36. 12000

цитосегресоми, що пов'язано з підвищенням функціональної активності та посиленням діяльності репаративних механізмів сегрегації ушкоджених структур з участю лізосом, кількість яких значно збільшена. Виявляються включення лізосомами ліпідних гранул та об'єднання з автофагосомами, тобто утворення метаболічно інертних продуктів у складі залишкових тілець, які формуються та виводяться із клітини за допомогою екзоцитозу. Напевно, до внутрішньоклітинної регенерації слід відносити перетворення в ендоплазматичній сітці, каналці якої значно розширені, по яких виводиться надлишок рідини, що

надходить у клітину при набряку. Вміст каналців ендоплазматичної сітки виповнено гомогенним електронно- щільним матеріалом, що вказує на посилення біосинтезу в клітині та певною мірою пов'язано з відновленням білкових компонентів. Ядра епітеліоцитів слизової ясен через 10 днів після електрофульгурації, як правило, більших розмірів, багатоплатні, з локальною конденсацією хроматину (рис. 31). Фібрилярні структури в епітелії реєстрованої зони виражені слабо. У міжклітинних просторах спостерігається скупчення електронно-щільного матеріалу, за консистенцією та розміщенням якого можна припустити причетність його до імуноглобулінів, які є, очевидно, індукторами клітинної проліферації. Тут же визначаються макрофагальні та плазматичні клітини, часткове відновлення десмосомальних зв'язків між епітеліальними клітинами.

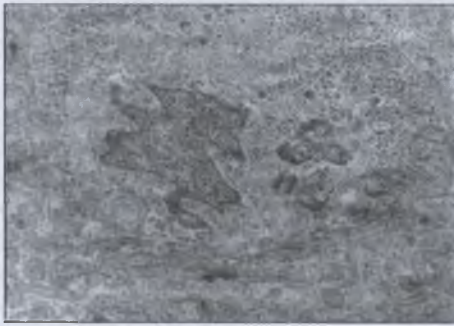


Рис.31. Фрагменти епітеліоцитів слизової оболонки ясен через 10 діб після діатермодеструкції: 1 – центріолі; 2 – полісоми; 3 – цитосегресоми; 4 – ядро; 5 – тонофіламенти. Зб. 12000

У кровоносних капілярах регенераторні процеси проявляються як у внутрішній вистилці, так і у формуванні капілярних нирок із подальшою організацією нового капілярного русла. В ендотеліоцитах збільшуються кількість та розміри органел, пов'язаних із біосинтезом білка, клітинних компонентів, які зумовлюють автолітичні процеси та швидке виведення уражених внутрішньоклітинних структур.

Отже, результати дослідження вказують на те, що швидка загибель великої популяції клітин призводить до активації автолітичних і білоксинтетичних процесів у клітинних елементах слизової оболонки ясен, посилення проліферативної активності клітин та їх відновлення.

#### Підсумок.

Аналізуючи та зіставляючи результати морфологічних досліджень, спрямованих на вивчення механізмів дії електрофульгурації на поверхневій та глибокій структурні компоненти слизової ясен, а також особливості розвитку репаративних процесів на клінічному матеріалі та в експерименті, можна дійти таких висновків:

- перевагою використання електрофульгурації - іскрової діатермодеструкції - в локалізованій зоні ураження є сухий коагуляційний некроз тканин.

У зв'язку з тим, що некротизовані тканини достатньо щільні, не розвивається інфільтрація протеїновим ексудатом перифокально розташованих неуражених тканин. Це усуває умови розвитку вторинних запальних процесів у тканинах на всіх строках вивчення як клінічного, так і експериментального матеріалу;

- міграція значної кількості клітинних елементів, які беруть участь у процесах організації некротизованого осередку (лейкоцити, макрофаги та фібробласти), активація проліферації прилеглих епітеліальних клітин сприяють прискоренню репаративних процесів у тканинах. Об'єктивним підтвердженням цього є поява на 7 добу експерименту острівців проліферуючих ендотеліальних клітин, що свідчить про ранній розвиток процесів васкуляризації новоутвореної тканини, а також про сприятливий прогноз повноцінної репаративної регенерації. Тверді тканини зуба будь-яких структурних порушень під час електрофульгурації не зазнали.

#### Висновок.

Електрофульгурація - це перспективний сучасний безконтактний електрохірургічний метод лікування, що дозволяє за допомогою спеціального пристрою, зокрема, розробленого нами «Електрофульгуратора» (конструкційні особливості якого полягають у концентрації іскрових розрядів у один пучок на вістрі голкового електрода, що має рухомий привід), здійснити таке:

- забезпечити асептичні умови проведення втручання за рахунок озонування поверхні операційного поля;
- усунути налипання м'яких тканин на електрод;
- отримати надійний гемостаз та чітко сфокусовану демаркаційну зону із сухим некрозом тканин за рахунок ефекту «обвуглювання», що запобігає розвитку запального процесу, сприяє активації репаративних процесів, прискорюючи строки загоєння ранової поверхні майже в 2-3 рази;
- створити оптимальні умови для проведення втручання у важко доступних ділянках порожнини рота;
- не потребує знеболювання і може бути ефективно використаним не тільки в стоматологічній практиці, а й у інших галузях медицини.

**Література**

1. Балиева И.Л. Применение криогенного метода в стоматологии. Обзор зарубежной литературы / Балиева И.Л. // Стоматология. – 1974.-Т.53,№2.- С.49-53.
2. Балиева И.Л. Структурные изменения в тканях слизистой оболочки полости рта крыс после криовоздействия / Балиева И.Л., Антипова З.П. // Стоматология. – 1976. – Т.55, №5. – С.7-10.
3. Богатов В.В. Регенерация костной ткани после лазерной остеотомии нижней челюсти в эксперименте / Богатов В.В., Давыдов Б.Н., Соловьев В.А. // Стоматология.-1982.-Т.61,№5.-С.12-14.
4. Борисюк П.П. Опыт применения «электроножа» при лечении затрудненного прорезывания зубов мудрости / Борисюк П.П. // Стоматология.-1977.- Т.56,№3.-С.85-86.
5. Боровская М.А. Хирургический метод лечения пародонтоза / Боровская М.А. // Стоматология.-1963.-Т.42,№2.-С.95-96.
6. Боровский Е.В. Воздействие СО-лазера на эмаль зубов / Боровский Е.В., Маркин Е.П., Лебедева Г.К. // Стоматология.-1983.-Т.62,№1-2.-С.4-7.
7. Васильев Г.А. Электрохирургическое лечение волчаночных поражений слизистой рта / Васильев Г.А., Класс З.И. //Проблемы туберкулеза.-1945.-№1.-С.32.
8. Веркин Б.И. Состояние и перспективы развития криогенной стоматологической техники / Веркин Б.И., Микитин В.А., Миринец-Маркевич Б.Н. // Краткие тезисы V съезда стоматологов УССР-Одесса, 1978.-С.144-145.
9. Григорьева К.В. Определение скорости и степени охлаждения слизистой оболочки полости рта при криовоздействии / Григорьева К.В. // Стоматология.-1975.-№5.-С.18.
10. Грохольский А.П. Ближайшие и отдаленные результаты криотерапии болезней пародонта и слизистой оболочки полости рта / Грохольский А.П. // Терапевтическая стоматология.-К., 1982, б.-Вып.17.-С.80-83.
11. Грохольский А.П. Применение низких температур при лечении болезней пародонта и слизистой оболочки полости рта (клинико-экспериментальное исследование) : автореф. дис. на соискание научн. степени докт.мед.наук / Грохольский А.П. –К., 1982.- 36 с.
12. Данилевский Н.Ф. Применение криотерапии в стоматологии (методические рекомендации) / Данилевский Н.Ф., Грохольский А.П. –К.: МЗ УССР, 1980.-27с.
13. Данилевский Н.Ф. Применение местной гипотермии в стоматологии (методические рекомендации) / Данилевский Н.Ф., Грохольский А.П. - К.: МЗ УССР, 1982.-22с.
14. Долецкий С.Я. Высокочастотная электрохирургия / Долецкий С.Я., Драбкин Р.Л., Ленюшкин А.И. -М.: Медицина, 1980.-193 с.
15. Ефанов О.И. Физиотерапия стоматологических заболеваний / Ефанов О.И., Дзанагова Т.Ф. -М.: Медицина, 1980.-290 с.
16. Корытный Д.Л. Применение гелий-неонового лазера в терапевтической стоматологии / Корытный Д.Л. // Стоматология.-1978.-№5.-С.21-25.
17. Кунин А.А. Применение гелий-неонового лазера при лечении заболеваний пародонта / Кунин А.А. // Стоматология.-1983.-№1.-С.26-27.
18. Кунин А.А. Лечение пульпитов с применением гелий-неонового лазера / Кунин А.А., Мясковский Д.Г. // Стоматология.-1982.-№4.-С.55-58.
19. Ливенцов Н.М. Электромедицинская (физиотерапевтическая) аппаратура / Ливенцов Н.М. -М.: Медгиз, 1955.
20. Ливенцов Н.М. Электромедицинская аппаратура/ Ливенцов Н.М., Ливенсон А.Р. -М.: Медицина, 1974.-334 с.
21. Лисица Ф.М. Заживление ран головного мозга после электрокоагуляции / Лисица Ф.М., Минкин С.Ю. // Новый хирургический архив.-1934.- Т.30, вып.4.-С.495.
22. Лукомский И.Г. Основы лечения стоматитов / Лукомский И.Г. // Клиника болезней зубов и полости рта.-Харьков.-М., 1936.-С.636-656.
23. Лущицкий О.В. Лечение предраковых дерматозов и рака кожи методом электрокоагуляции / Лущицкий О.В. // Вестник венерологии и дерматологии.-1940.-№6.-С.55-56.
24. Мамедов О.Р. Влияние лечебно-профилактических мероприятий на стоматологическую заболеваемость у рабочих железнорудного, алунито-вого, иодного и бромного производства в Азербайджанской ССР (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. на соискание научн. степени докт. мед. наук / Мамедов О.Р.– М., 1974.
25. Марченко А.И. Применение диатермокоагуляции при лечении пародонтоза / Марченко А.И. // Проблемы стоматологии. – К., 1958.-С.26-30.
26. Меркулов Г.А. Курс патологистологической техники / Меркулов Г.А. -Л., 1969.-339 с.
27. Мошкович С.И. Диатермокоагуляция при затрудненном прорезывании зуба мудрости / Мошкович С.И. // Стоматология.-1955.-Т.34, №5.-С.50-51.
28. Криотерапия предраковых заболеваний слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ / Никитин В.А., Воронина Л.И., Тоциловская Р.В., Григорьева К.В. // Стоматология.-1977.-Т.56,№4.- С.29-31.
29. Никитин В.А. Криораспылитель по применению и правилам эксплуатации / Инструкция по применению и правилам эксплуатации/ Никитин В.А., Григорьева К.В, Носов М.К. : Утв.ком.по новой мед.технике МЗ СССР.-М., 1975.-9 с.
30. Новик И.О. О применении вакуум-массажа в комплексном лечении пародонта / Новик И.О., Эпельбейм З.М. // Стоматология.-1962.-Т.41,№5.- С.3-5.

31. Павлик С.А. Реабилитация больных после криодеструкции патологически измененных пародонта и слизистой полости рта / Павлик С.А., Центило Т.Д. // V съезд стомат. УССР: Тез. докл.-Одесса, 1978.-С.144-145.
32. Платонов Е.Е. Дарсонвализация при альвеолярной пиорее / Платонов Е.Е. // Одонтология и стоматология.- 1929.-№11.-С.27-30.
33. Прохончуков А.А. Достижения квантовой электроники в экспериментальной и клинической стоматологии / Прохончуков А.А. // Стоматология.- 1977.- Т.56,№5.-С.21-27.
34. Прохончуков А.А. Лечение пародонтоза и заболеваний слизистой оболочки полости рта с использованием гелий-неонового лазера / Прохончуков А.А., Александров М.П., Бугай Е.П.-М., 1980.
35. Прохончуков А.А. Лазеры в стоматологии / Прохончуков А.А., Жижилина Н.А. -М.: Медицина, 1986. - 176с.
36. Рубин Л.Р. Физиотерапия заболеваний зубов и челюстей / Рубин Л.Р. - М., 1959.- С.91-99.
37. Рубин Л.Р. Физические методы исследования и лечения в стоматологии / Рубин Л.Р.-М.: Медгиз, 1955.-С.71-77.
38. Точилловская Р.В. Эффект криовоздействия при неспецифических эрозивно-язвенных поражениях слизистой оболочки полости рта (экспериментальное исследование) / Точилловская Р.В. // Стоматология.- 1978.-Т.57,№5.-С.10-13.
39. Уваров В.М. Диатермокоагуляция в стоматологии / Уваров В.М., Гоц Л.Я. // Стоматология.- 1949.- Т.28,№1.-С.25.
40. Хацкевич Г.А. Опыт применения криодеструкции при лечении предопухолевых заболеваний и опухолей слизистой оболочки полости рта / Хацкевич Г.А., Калманович А.М., Новиницкая Т.Е. // Стоматология.-1987.- Т.66,№1.-С.51-53.
41. Цельникман В.И. Опыт применения видоизмененного биактивного тангенциального электрода С.М.Шимраевского в стоматологии / Цельникман В.И. // Стоматология.-1964.-Т.43,№2.-С.106-107.
42. Шамраевский С.М. Применение биоплярных электродов в электрохирургии / Шамраевский С.М., Герасименко А.А. // Вестн.хирургии.-1971.-Т.106,№1.-С.66.
43. Шамраевский С.М. Современные проблемы электрохирургии / Шамраевский С.М. -М.:Медицина, 1950.-С.5-49.
44. Шаргородский А.Г. Применение лазерной установки «скальпель-1» при лечении опухолей челюстно-лицевой области / Шаргородский А.Г., Родионов Н.Т., Карпущина Л.И. // Стоматология.-1984.-Т.63,№1.-С.51-52.
45. Caulfield J. Effects of varying the vehicle for OsO<sub>4</sub> in tissue fixation // J.Biophys.Biochem.Cytol.-1954.-V.35.-P.827.
46. Cherry J. Cryosurgery of oral cancer // Arch. Otolaryngol.-1970.-V.91.-№6.-P.548-551.
47. Frame J.W. Removal of oral soft tissue pathology with the CO laser // J.oral maxofac. Surg.-1985.-V.43.-№11.-P.850-855.
48. Gage A.A. Cryosurgery for oral and pharyngeal carcinoma // Am.J. Surg.-1969.-V.118.-P.669-672.
49. Good R.Z., Spooner T.R. Office cryotherapy for oral leukoplakia // Trans.Amer.Acad.Ophthalmol. Otolaryngol.-1971.-V.71.-P.968-973.
50. Katone Z. (Катана З.) Электроника в медицине.- М.:Сов.радил, 1980.-144с.
51. Marini D., Galluzzo D., Veraldi S. L'uso del laser di Potenza ad argon in stomatologia // Dent. Cadmos.- 1986.-V.54.-№1.-P.53-58.
52. Reinhardt R.A., Silvers J.E. Management of class III furcally involved abutments for fixed prosthodontic restorations // J.prosthet.Dent.-1988.-V.60.-№1.-P.23-28.
53. Reynolds C. The use of high pH as an electronopaque stain in electron microscopy // J.Cell Biol.-1963.-V.17.-P.208-212.
54. Sato H., Sato K., Toya F., Yamamoto H. Effect of an acoustooptically Q-switched Nd-YAG-laser irradiation on the fissure of the tooth in the prevention of Ag (N<sub>3</sub>H<sub>2</sub>) F // Jap.J.Oral Biol.-1981.-V.23.-P.401-406.
55. Watson M.L. Staining of tissue selection for electron microscopy with heavy metals // J.Biophys. Biochem. Cytol.-1958.- №4. - P. 475-478.
56. Yamamoto H., Ooya K. Potential yttrium-aluminium-garnet laser in caries prevention // J.Oral Path. - 1974. - V. 3. - P. 7-10.
57. Yamamoto H., Sato K. Prevention of dental caries by acoustooptically Q-switched Nd-YAG-laser irradiation // J.Dent.Res.-1980.-V.59.-P.137-142.

Стаття надійшла  
12.08. 2008 р.

**Резюме**

В статье представлено экспериментальное и клиническое обоснование эффективности использования устройства «Электрофульгулятор» в стоматологической практике.

**Ключевые слова:** электрофульгурация, десна, гистологические исследования.

**Summary**

The experimental and clinical grounds for the efficient application of the device "Electrofulgulator" in stomatological practice are represented in the given article.

**Key words:** electrofulguration, gum, histological research.