

В.І. Палійчук

Реакція литкового м'яза на вплив акрилових пластмас

ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет», Україна

Мета: вивчити морфологічні зміни в литковому м'язі щурів на 5-у добу після імплантації акрилових пластмасових взірців «Фторакс» і «Bioscyl-C».

Матеріали та методи дослідження. Для дослідження використано 30 білих щурів-самців лінії Wistar масою 180–200 г, які розділялись порівну на три групи: перша – контрольна (тваринам цієї групи робили прокол шкіри, підшкірної жирової клітковини й литкового м'яза пункційною голкою), друга – імплантували взірці із пластмаси «Фторакс», третя – імплантували зразки із пластмаси «Bioscyl-C». Використали гістологічний (забарвлення за Хартом з дозabarвленням за Ван Гізоном, забарвлення гематоксином та еозином) й електронно-мікроскопічний методи дослідження.

Результати дослідження. Після імплантації зразків досліджуваних пластмас на 5-у добу експерименту спостерігається запальна ексудативна реакція оточуючих тканин, яка проявляється крововиливом, венозною гіперемією, макрофагально-лімфоцитарною інфільтрацією. Порушення мікроциркуляції й периваскулярний набряк призводять до гіпоксичних явищ у поперечно-посмугованих м'язових волокнах литкового м'яза, які проявляються як каріопікноз і каріолізіс, набряк міофібрил (порушення поперечної посмугованості, лізис міофіламентів). Найбільш виражені зміни спостерігаються в мітохондріях, що морфологічно проявляється зниженням щільності їх матриксу, руйнуванням крист із подальшим утворенням вакуолей. Такі зміни є більш вираженими навколо імплантатів із пластмаси «Фторакс», що призводить місцями до некрозу литкового м'яза, натомість навколо імплантатів із пластмаси «Bioscyl-C» зміни поперечно-посмугованих м'язових волокон можна віднести до дистрофії, і вони є цілком зворотними.

Висновки. Установлено, що пластмаса «Bioscyl-C» викликає менш виражені морфологічні зміни в литковому м'язі щурів на 5-у добу, ніж при імплантації взірців із пластмаси «Фторакс».

Ключові слова: акрилові пластмаси, литковий м'яз, гемомікроциркуляторне русло.

Постановка проблеми й аналіз останніх досліджень

Найбільш доступним та ефективним методом лікування повної й часткової відсутності зубів було й залишається виготовлення знімних конструкцій зубних протезів (ЗКЗП) з акрилових пластмас [1].

Важливим фактором, який впливає на якісні характеристики ЗКЗП, є етап полімеризації пластмаси, який часто порушується внаслідок недосконалості технологічного обладнання й низької технологічної дисципліни виконавців [2, 3].

Тому важливим у галузі матеріалознавства знімного протезування є пошук нових біологічно інертних базисних матеріалів і використання простих у використанні методів виготовлення ЗКЗП. На сьогодні нашими й закордонними вченими розроблено багато різновидностей пластмас [4, 5, 6], які пропонуються для базисів знімних протезів. Проте на сьогодні не вивчені повністю їх медико-біологічні властивості як у ранні, так і в пізні строки їх використання.

Мета – вивчити морфологічні зміни в литковому м'язі щурів на 5-у добу після імплантації акрилових пластмасових взірців «Фторакс» і «Bioscyl-C».

Матеріали та методи дослідження

Для дослідження використано 30 білих щурів-самців лінії Wistar масою 180–200 г, які розділялись порівну на три групи: перша – контрольна (тваринам цієї групи робили прокол шкіри, підшкірної жирової клітковини й литкового м'яза пункційною голкою), друга – імплантували взірці із пластмаси «Фторакс», третя – імплантували зразки із пластмаси «Bioscyl-C».

Операцію імплантації проводили у стерильних умовах під тіопенталовим наркозом шляхом введення зразків-імплантатів за допомогою товстої пункційної голки в задню ліву ніжку щура, а саме в литковий м'яз. Евтаназію тварин здійснювали шляхом декапітації гільйотинним

ножем, попередньо анестезуючи тіопенталом натрію в дозі 50 мг/кг на 5-у добу експерименту.

Використали гістологічний (забарвлення за Хартом з дозabarвленням за Ван Гізоном, забарвлення гематоксином та еозином) й електронно-мікроскопічний методи дослідження. Для електронно-мікроскопічного дослідження шматочки матеріалу фіксували у 2 % розчині чогириоксику осмію й контрастували за загальноприйнятим методом. Вивчення матеріалу проводили на електронному мікроскопі ПЕМ-125 К із прискорюючою напругою 75 кВ з наступним фотографуванням при збільшенні від 1200 до 12000 разів.

Для морфометричних досліджень на світлооптичному рівні поле зору світлового мікроскопа MC 300 (TXP) фотографували за допомогою Digital camera for microscope DCM 900, установленної в його тубусі з розширенням 1200×1600 та зберігали у форматі tif.

Процес морфометрії здійснювався на вказаному фотоматеріалі за допомогою програми «Bio Vision 4» в ручному режимі з урахуванням збільшення об'єктів. Структурні зміни на певному етапі дослідження аналізували у 50-ти полях зору й визначали діаметр (D) поперечно-посмугованих м'язових волокон і площу (S) їх ядер.

Комп'ютерне опрацювання даних проводилося за допомогою статистичного пакету Stat. Soft. Inc; Tulsa, OK, USA; Statistica 7 [7].

Результати дослідження та їх обговорення

На світлооптичному рівні 5-ї доби навколо імплантату «Фторакс» спостерігали токсично-запальну реакцію, яка проявлялась крововиливом, венозною гіперемією, макрофагально-лімфоцитарною інфільтрацією, місцями відмічався некроз литкового м'яза за рахунок цитолізу м'язових волокон (рис. 1). Саркоплазма останніх злегка базofilна, поперечна посмугованість місцями не виявлялась, відмічався набряк перитоніальної та ендомізійної

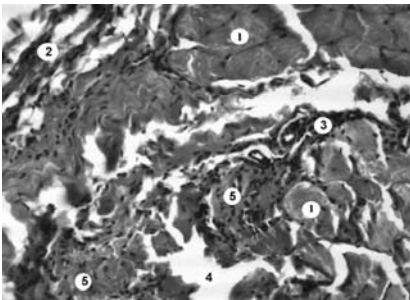


Рис. 1. Осередок запальної реакції навколо імплантату із пластмаси «Фторакс» на 5-у добу експерименту. Зафарбування гематоксилином та еозином.
Зб.: ок. 10, об. 40.

1 – поперечно-посмуговані м'язові волокна, 2 – перимізій, 3 – ендомізій, 4 – ексудат між м'язовими пучками, 5 – некроз.

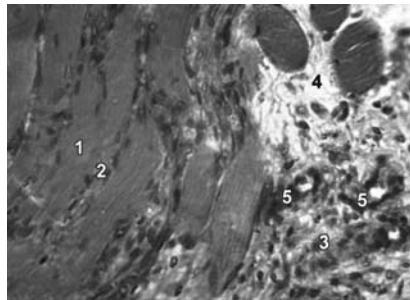


Рис. 2. Осередок запальної реакції навколо імплантату із пластмаси «Bioseryl-C» на 5-у добу експерименту. Зафарбування гематоксилином та еозином.
Зб.: ок. 10, об. 40.

1 – поперечно-посмуговані м'язові волокна, 2 – перимізій, 3 – ендомізій, 4 – ексудат між м'язовими пучками, 5 – макрофагально-лімфоцитарна інфільтрація периваскулярного простору.

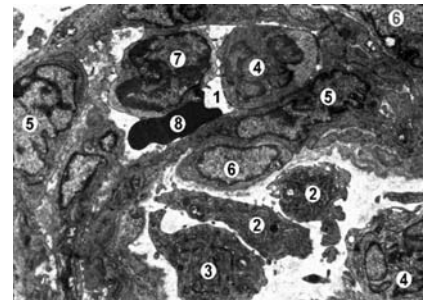


Рис. 3. Ультраструктурні зміни навколо імплантату із пластмаси «Bioseryl-C» на 5-у добу експерименту. Електронно-мікроскопічна фотографія.
Зб.: 3200.

1 – просвіт капіляра, 2 – плазмоцити, 3 – макрофог, 4 – сегментоядерний нейтрофіл, 5 – ядро ендотеліоцита, 6 – ядро перицита, 7 – лімфоцит, 8 – еритроцит.

Навколо імплантату із пластмаси «Bioseryl-C» на 5-у добу спостерігали трохи меншу запальну реакцію (рис. 2), яка характеризувалась венозною гіперемією, наявністю в периваскулярній тканині лімфоцитів, моноцитів, тканинних базофілів.

Поперечно-посмуговані м'язові волокна навколо імплантату «Фторакс» набрякли, що підтверджується статистично-достовірним збільшенням їх діаметра порівняно з контролем, до $37,08 \pm 4,08$ мкм (контроль – $14,27 \pm 2,12$ мкм, $p = 0,005$). Ядра м'язових волокон овальної форми розташовувались по периферії м'язового волокна, а площа збільшувалась до $33,09 \pm 2,59$ мкм² (контроль – $14,73 \pm 1,45$ мкм², $p = 0,0003$). Подібні зміни спостерігались і навколо імплантату із пластмаси «Біокрил-С», де поперечна посмугованість у литковому м'язі виявлялась не по всій довжині. Діаметр поперечно-посмугованих м'язових волокон був більше, ніж у контролі, і становив $22,46 \pm 2,6$ мкм ($p = 0,0003$), однак порівняно з діаметром м'язових волокон навколо імплантату «Фторакс» достовірно менше ($p = 0,0001$). Площа ядер м'язових волокон була менше порівняно з попередньою дослідною групою ($25,61 \pm 2,58$ мкм², $p = 0,0001$), проте достовірно вище ($p = 0,00005$), ніж у контрольній групі тварин.

По ходу пери- та ендомізії в литковому м'язі 2-ї і 3-ї груп тварин виявилась мозаїчно-дифузна нерівномірна клітинна інфільтрація, у склад якої входять макрофаги, моно- та лейкоцити, тканинні базофіли.

Такі виражені зміни м'язових волокон литкового м'яза відбуваються на тлі порушення мікроциркуляції. На поперечних перерізах просвіти артерій та артеріол у прилеглих ділянках мали овальну або щілиноподібну форму, а стінка була нерівномірно потовщеною. Унаслідок зменшення просвіту судин ядра ендотеліоцитів переміщуються на верхівки складок внутрішньої еластичної мембрани, зближуються впритул одне до одного, утворюючи невеликі скупчення. Внутрішня еластична мембрана різко звивиста, розшарована, місцями фрагментована. Гладком'язові клітини внутрішніх шарів середньої оболонки орієнтовані косо й мають у цитоплазмі вакуолі. У міру зменшення калібру артерій звуження їх просвіту стає ще більш помітним. У той же час відмічається дилатація венул і дрібних вен, їх просвіт збільшений і переповнений кров'ю, а середня оболонка стає тонше.

На ультраструктурному рівні у щурів навколо імплантату із пластмас «Фторакс» і «Bioseryl-C» просвіт більшості артерій мав щілиноподібну форму, ендотеліо-

цити набрякли й випинаються в їх просвіт. В ендотеліоцитах і міоцитах спостерігаються каріопікноз і каріолізис, у цитоплазмі відмічаються вакуолі, руйнування мембранних органел, серед яких найбільш виражені зміни спостерігаються в мітохондріях.

Гемокапіляри спазмовані, відмічалась стаз крові зі складом еритроцитів, адгезія та агрегація тромбоцитів і лімфоцитів, міграція макрофагів, лейкоцитів, лімфоцитів, сегментоядерних нейтрофілів, плазмоцитів у периваскулярні простори (рис. 3). Люмінальна поверхня ендотеліоцитів утворює глибокі випини у вигляді мікроросинок і мікроростів, що ще більше веде до звуження просвіту капілярів і погіршення кровотоку. Ядра ендотеліоцитів набрякли, у каріоплазмі гранули хроматину зліплюються у грудки й утворюють скупчення біля внутрішньої поверхні каріолеми. Остання має звивисті контури та утворює інвагінації. Біля ядер спостерігаються набряк і дезорганізація складових компонентів апарату Гольджі. Матрикс мітохондрій просвітлений, спостерігалось руйнування їх крист. Базальна мембрана нерівномірної товщини. В її дублікатурі розміщуються відростки перицитів. Перикаріон перициту разом з ядром випинається в розширений перикапілярний простір. Цитоплазма перицитарних відростків унаслідок великої кількості вакуолей і мікропіноцитозних пухирців є просвітленою.

Посткапіляри, венули та вени розширені, повнокровні. Їх стінка стоншена, люменальна поверхня ендотеліоцитів утворює невеликі заглиблення. Сполучнотканинні елементи середньої оболонки розпушені. Контури базальної мембрани розмиті. Внутрішньоклітинні структури поодиноких гладких міоцитів венулярної стінки без чіткої візуалізації.

У групі щурів з імплантатами із пластмаси «Фторакс» на тлі таких виражених порушень гемомікроциркуляції в поперечно-посмугованих м'язових волокнах відмічається набряк саркоплазми переважно біля сарколеми, яка межує зі стінкою капіляра. Тут візуалізуються розширені каналці та Т-трубочки саркоплазматичної сітки й більш пухке розміщення міофібрил і мітохондрій. Останні різко набрякли, із просвітленим матриксом, сильно та нерівномірно розширеними просторами між кристами. Розміщені мітохондрії хаотично, багато з них частково або повністю зруйновані. Зустрічаються гігантські мітохондрії, в яких руйнується не тільки внутрішня, а й зовнішня мембрана (рис. 4). У всій саркоплазмі відмічаються різних розмірів вакуолі. У саркомерах Z-лінії

потовщені (рис. 4), міофібрили роз- волокнені, місцями виявляється їх руйнування – міоліз. Між міофіла- ментами міофібрил виявляється мала кількість гранул глікогену.

У той же час навколо імпланта- тів із пластмаси «Biosyl-C» у по- перечно-посмугованих м'язових во- локнах відмічаються зміни, переваж- но тільки в мітохондріях (рис. 5). Серед останніх зустрічаються нор- мальної будови та деструктивно змі- нені із просвітленим матриксом, сильно та нерівномірно розширени- ми просторами між кристами. Міо- фібрили мають упорядковану струк- туру, складаються із саркомерів, у яких чітко візуалізуються анізо- та ізотропні диски, H-зона, Z-лінії. Такі зміни поперечно-посмугованих м'язових волокон можна віднести до дистрофій, і вони є цілком зворотними.

Висновки

Після імплантації зразків досліджуваних пластмас на 5-у добу експерименту спостерігається ексудативне запалення оточуючих тканин, яке проявляється крово- виливом, венозною гіперемією, макрофагально-лімфо- цитарною інфільтрацією. Порушення мікроциркуляції й периваскулярний набряк призводять до гіпоксичних явищ у поперечно-посмугованих м'язових волокнах, які проявляються каріопікнозом і каріолізісом, набряком міофібрил (порушенням поперечної посмугованості, лізісом міофіламентів). Найбільш виражені зміни спос- терігаються в мітохондріях, що морфологічно проявля-

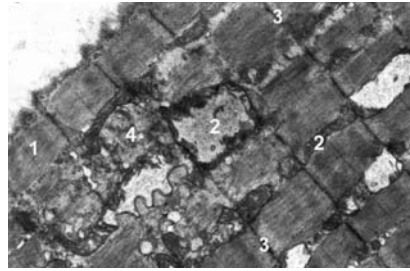


Рис. 4. Ультраструктурні зміни поперечно-посмугованих м'язових волокон навколо імплантату із пластмаси «Фторакс» на 5 добу. Електронно-мікроскопічна фотографія. Зб.: 9600. 1 – міофібрили, 2 – мітохондрії, 3 – Z-лінії, 4 – міоліз.

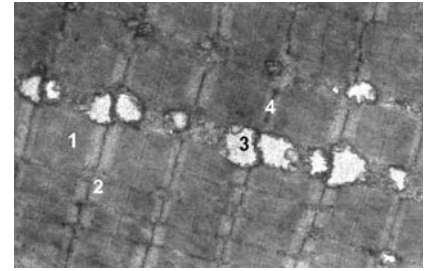


Рис. 5. Ультраструктурні зміни поперечно-посмугованих м'язових волокон навколо імплантату із пластмаси «Biosyl-C» на 5-у добу. Електронно-мікроскопічна фотографія. Зб.: 9600. 1 – анізотропні диски, 2 – ізотропні диски, 3 – мітохондрії, 4 – Z-лінії.

ється зниженням щільності їх матриксу й руйнуванням крист із подальшим утворенням вакуолей. Такі зміни є більш вираженими навколо імплантатів із пластмаси «Фторакс», що призводить місцями до некрозу литко- вого м'яза, натомість навколо імплантатів із пластмаси «Biosyl-C» зміни поперечно-посмугованих м'язових волокон можна віднести до дистрофій, і вони є цілком зворотними. Таким чином, пластмаса «Biosyl-C» ви- кликає менш виражені морфологічні зміни в литковому м'язі щурів на 5-у добу, ніж при імплантації взірців із пластмаси «Фторакс». Таким чином, пластмаса «Biosyl-C» є перспективною для використання в якості базисного матеріалу для знімних пластинкових протезів у разі лікування пацієнтів з частковою та повною відсутністю зубів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Палійчук І.В. Аналіз ускладнень слизової оболонки ротової порожнини у хворих при використанні знімних пластинкових протезів / І.В. Палійчук // Матеріали ІІ науково-практичної конференції [«Інноваційні технології у стоматології»] (Тернопіль, 28 вересня 2012 р.) / М-во охорони здоров'я України, ДВНЗ «Тернопільський державний мед. ун-т ім. І.Я. Горбачевського». – Тернопіль: ДВНЗ «Тернопільський державний мед. ун-т ім. І.Я. Горбачевського», 2012. – С. 18–19.
2. Палійчук І.В. Вплив технологічних і лабораторних етапів на якість виготовлення знімних пластиночних протезів з акрилових пластмас / І.В. Палійчук // Галицький лікарський вісник. – 1997. – Т. 4, № 2. – С. 57–59.
3. Рожко М.М. Клініко-експериментальне обґрунтування нових методів лікування знімними конструкціями зубних протезів: Дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.21 / Рожко М.М. – Івано-Франківськ, 1993. – 322 с.

4. Зубопротезна техніка: підр. для студ. зуботех. відділень вищих мед. закладів / М.М. Рожко, В.П. Неспрядько, І.В. Палійчук та ін.; під редакцією проф. Рожко М.М. та Неспрядько В.П. – К.: Книга плюс, 2014. – 604 с.
5. Поюровская И.Я. Специализированный базисный материал для микроволновой полимеризации АКР-МВ / И.Я. Поюровская, Т.Ф. Сутугина, К.Н. Руденко // Стоматология. – 2002. – № 6. – С. 45–47.
6. Трезубов В.Н. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение / В.Н. Трезубов, М.З. Штейнгарт, Л.М. Мишнев // Спец. литература. – С.-Петербург, 1999. – С. 97–142.
7. Статистичний портал Statsoft [електронний ресурс]: режим portalу: <http://www.statsoft.ru/home/portal/default.asp>.

Реакция икроножной мышцы на влияние акриловых пластмасс

В.И. Палійчук

Цель: изучить морфологические изменения в икроножной мышце крыс на 5-е сутки после имплантации акриловых пластмассовых образцов «Фторакс» и «Biosyl-C».

Материалы и методы исследования. Для исследования использованы 30 белых крыс-самцов линии Wistar массой 180–200 г, которые разделились поровну на три группы: 1-я – контрольная (животным этой группы делали прокол кожи, подкожной жировой клетчатки и икроножной мышцы пункционной иглой), 2-я – имплантировали образцы из пластмассы «Фторакс», 3-я – имплантировали образцы из пластмассы «Biosyl-C». Использовали гистологический (окраска по Харту с докрасшиванием по Ван Гизону, окраска гематоксилином и эозином) и электронно-микроскопический методы исследования.

Результаты исследования. После имплантации образцов из исследуемых пластмасс на 5-е сутки эксперимента наблюдается воспалительная экссудативная реакция окружающих тканей, которая проявляется кровоизлиянием, венозной гиперемией, макрофагально-лимфоцитарной инфильтрацией. Нарушение микроциркуляции и периваскулярный отек приводят к гипоксическим явлениям в поперечно-полосатых мышечных волокнах икроножной мышцы, которые проявляются каріопікнозом и каріолізісом, отеком міофібрил (нарушением поперечной исчерченности, лізісом міофіламентов). Наиболее выраженные изменения наблюдаются в митохондриях, что морфологически проявляется снижением плотности их матрикса и разрушением крист с последующим образованием вакуолей. Такие изменения являются более выраженными вокруг имплантатов из пластмассы «Фторакс», что приводит местами к некрозу икроножной мышцы, а вокруг имплантатов из пластмассы «Biosyl-C» изменения поперечно-полосатых мышечных волокон можно отнести к дистрофии, и они вполне обратимы.

Выводы. Установлено, что пластмасса «Biocryl-C» вызывает менее выраженные морфологические изменения в икроножной мышце крыс на 5-е сутки, чем при имплантации образцов из пластмассы «Фторакс».

Ключевые слова: акриловые пластмассы, икроножная мышца, гемомикроциркуляторное русло.

Reaction of calf muscle to the influence of acrylic plastics

V. Paliichuk

Purpose. To study the scientific work is devoted to studying morphological changes in calf muscle of rats on the 5th day after implantation of acrylic plastic samples «Ftoraks» and «Biocryl-C».

Materials and methods of investigation. For our investigation we used 30 white male rats of Wistar line weighing 180–200 g. Animals were divided equally into 3 groups: the 1st one control-(we made them skin, subcutaneous fatty tissue and calf muscle punctures with puncture needle); to the 2nd group we implanted plastic samples «Ftoraks»; to the 3rd group we implanted plastic samples «Biocryl-C». We used histologic colouring (according to Hart with additional colouring according to Van Hizon, colouring with hematoxylin and eosin) and electronic and microscopic methods of investigation.

Results of investigation. After implantation of studied plastic samples on the 5th day of the experiment we can observe inflammatory exudative reaction of surrounding tissues, that is shown by hemorrhages, venous hyperemia, macrophagal-lymphocytic infiltration. Disorders of microcirculation and perivascular edema lead to hypoxic effects in cross-striated muscle fibers of calf muscle, manifested by karyopycnosis and karyolysis, swelling of myofibrila (breach of cross-stria, lysis of myofilaments). The most pronounced changes are found in mitochondria that are morphologically manifested by reduced density of their matrix, destruction of cristae, followed by the formation of vacuoles. These changes are more pronounced around plastic implants «Ftoraks» that sometimes leads to necrosis of calf muscle, however around the implants made of plastic «Biocryl-C» changes in cross-striated muscle fibers can be attributed to dystrophy and are fully recurring.

Conclusions. It has been established that «Biocryl-C» plastic causes less pronounced morphological changes in calf muscle of rats on the 5th day than implanted samples made from plastic «Ftoraks».

Key words: acrylic plastics, calf muscle, hemomicrocircular stream.

Палійчук Володимир Іванович – канд. мед. наук,

асистент кафедри стоматології Навчально-наукового інституту післядипломної освіти ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет».

Адреса: вул. Стуса, 43, кв.53, м. Івано-Франківськ, 76006, Україна. Тел.: (099) 071-56-25. E-mail: Paliychuk62@gmail.com.

VITAPLANT®
ДЕНТАЛЬНЫЕ ИМПЛАНТАТЫ

+38 061 212 22 03
+38 067 637 73 77
+38 067 611 04 50

mail@vitaplant.pro
www.vitaplant.pro
Базовый курс обучения

Технологии, проверенные временем. Знания, доступные каждому

