

SOME CHARACTERISTICS OF USE OF ALLOYS CONTAINING BASE METALS IN DENTISTR

Tymoshuk S.V.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СПЛАВІВ НА ОСНОВІ НЕБЛАГОРОДНИХ МЕТАЛІВ У СТОМАТОЛОГІЇ



ТИМОШУК С.В.

Львівський національний
університет ім. Івана Франка

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ НЕБЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В СТОМАТОЛОГИИ

Тимошук С.В.

В работе проанализировано использование в ортопедической стоматологии сплавов, которые в своей основе содержат кобальт и никель. Отмечены преимущества и недостатки использования сплавов на основе неблагородных металлов, а также особенности применения. Изучены миграционные процессы тяжелых металлов в организм человека и указаны пути улучшения санитарно-гигиенических показателей и увеличения стойкости относительно коррозии.

Проблеми охорони здоров'я та довкілля тісно взаємопов'язані й набувають дедалі актуальнішого значення. Величезна кількість невластивих для організму людини хімічних токсичних речовин, надходячи у біосферу, неоднозначно впливає на здоров'я людини. Чим розвинутіше суспільство, тим більшу увагу воно приділяє охороні здоров'я та протистоянню хворобам. Бурхливо розвиваються традиційні методи та технології лікування, розробляються принципово нові методи, які потребують і принципово нових матеріалів. Багато які з цих матеріалів — це металеві сплави. З них виготовляють найрізноманітніші вироби: від протезів, всіляких зондів і медичних інструментів до матеріалів зі спеціальними властивостями, що використовуються у складному медичному обладнанні для діагностики та лікування. Та обставина, що металічні матеріали використовують саме у медицині, змушує пред'являти до них особливі вимоги. Вони повинні мати корозійну стійкість, не піддаватися довготривалій дії внутрішнього середовища живого організму, не втрачати властивостей у процесі експлуатації, не справляти шкідливого впливу на організм людини, бути міцними, витривалими і мати залежно від умов використання багато інших специфічних властивостей.

Токсична дія деяких металів на організм людини добре вивчена і широко обговорюється, проте у багатьох випадках небезпечні вироби й надалі використовуються. Негативний вплив сполук важких металів ще складніше передбачити через відсутність ендогенних аналогів цих сполук у функціональних системах організму. Це вимагає постійного пошуку нових матеріалів, розробки методів їх спеціаль-

ної обробки та дослідження структури і властивостей. Аби сформулювати зміст і напрямок пошуку потрібного матеріалу для проведення пластичних, естетичних і реконструктивних втручань, необхідно визначити основні властивості, яким має відповідати майбутній синтетичний продукт. Передусім він не повинен справляти канцерогенної дії щодо прилеглих тканин, не виявляти місцевого та загального токсичного впливу, не руйнуватись і не розсмоктуватись після імплантації, не викликати фіброзоутворення у прилеглих тканинах, тривалий час зберігати стійкий косметичний ефект тощо.

Нині в ортопедичній стоматології застосовують понад п'ятсот різноманітних сплавів. За міжнародними стандартами усі сплави металів розподілено на кілька груп [1]:

□ сплави благородних металів на основі золота;

□ сплави благородних металів, що містять 25-50% золота або платини чи інших дорогі цінних металів, сплави неблагородних металів;

□ сплави для металокерамічних конструкцій: а) з високим вмістом золота (> 75%); б) з високим вмістом благородних металів (золота та платини або золота та паладію — >75%); в) на основі паладію (понад 50%); г) на основі неблагородних металів: на основі кобальту (хрому >25%, молібдену >2%); на основі нікелю (хрому >11%, молібдену > 2%).

До матеріалів на основі неблагородних металів належать сплави, які містять хромонікелеву (нержавіючу) сталь, а також кобальтохромовий, нікелехромовий, кобальтохромомолібденовий сплави і сплави титану, допоміжні сплави алюмінію і бронзи для тимчасового використання.

У цій роботі йтиметься про кобальтохромові та нікелхромові сплави, з яких у стоматології виготовляють протези. Сплави на основі неблагородних металів донині широко використовуються як вітчизняними, так і зарубіжними спеціалістами. Основною перевагою цих матеріалів є дешевизна, підкріплена задовільними фізико-хімічними характеристиками.

Основа кобальтохромового сплаву становить кобальт (60-70%), який має високі механічні властивості, а також хром (25-30%), який надає сплаву твердості і підвищує антикорозійну стійкість. Молібден (4-6%) сприяє підвищенню міцності сплаву, додаючи йому дрібнозернистості. Відповідно до вимог міжнародного стандарту, сумарний вміст хрому і кобальту у сплавах не повинен бути меншим 85%. Важливе значення у кобальтохромових сплавах має присутність карбону. Він знижує температуру плавлення і поліпшує рідкотекучість сплаву, водночас якщо вміст карбону перевищує 1%, пластичність сплаву погіршується [2]. При високій температурі відпалу керамічних мас може відбутися виділення вуглецю, який при поєднанні з керамікою спричиняє появу пухирів, що призводить до послаблення металокерамічного зв'язку.

Завдяки високому ливарним і антикорозійним властивостям сплав використовується не тільки в ортопедичній стоматології для виготовлення каркасів литих коронок, мостоподібних і бюгельних протезів, знімних протезів з литими базами, але й у щелепно-лицьовій хірургії при проведенні остеосинтезу [3].

Нікелхромові сплави застосовуються переважно при виготовленні металокерамічних зубних протезів. Сплави на основі заліза, нікелю і хрому використовують для литих одиночних коронок, литих коронок з пластмасовим облицюванням. Каркаси протезів з них легко шліфуються і поліруються. Сплави мають добрі ливарні властивості, що дозволяє робити вилівку з тонкими, ажурними стінками. Вони мають невелику усадку і високу рідкотекучість [3].

Нами досліджено хімічний вміст основних компонентів

SOME CHARACTERISTICS OF USE OF ALLOYS CONTAINING BASE METALS IN DENTISTRY

Tymoshuk S.V.

The article deals with the use of alloys on base of cobalt and nickel in orthopedic stomatology are determined. The main advantages and drawbacks of the alloys containing metals are determined and the ways of their use are discussed. The migration processes of heavy metals in human organism are studied, and the ways of improving hygienic-sanitary indexes as well as the increase of inoxidizability (corrosion stability) are demonstrated.

(кобальту та нікелю) у сплавах загального складу Fe-Cr-Ni, Co-Cr-Mo, використання яких досліджується на кафедрі ортопедичної стоматології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. Застосовували полярографічний метод з використанням о,о'-дигідроксозаміщених азобарвників. В оптимальних умовах визначення (аміачний буферний розчин pH 9,0-9,5; $v=0,5$ В/с) спостерігається утворення координаційних сполук загального складу $Me(азобарвник)_2$, що супроводжується виникненням додаткового катодного піку на вольтамперограмах при потенціалі $E_n^* = -0,85 - -0,95$ В (залежно від використаного азобарвника та металу), який є чутливим до зміни концентрації металу у розчині [4]. Одержані результати показують, що вміст нікелю та кобальту у таких сплавах становить відповідно $9,05 \pm 0,25\%$ ($S_r=2,2\%$) та $63,4 \pm 0,6\%$ ($S_r=2,2\%$).

Окрім зазначених переваг використання у стоматологічній практиці сплавів на основі неблагородних металів має і суттєвий недолік — у деяких пацієнтів присутність металу викликає сухість у порожнині рота, неприємні смакові подразнення. Серед інших причин, що роблять небажаними присутність звичайних стоматологічних сплавів у ротовій порожнині, є міграційні процеси важких металів в організм людини. Необхідною умовою використання сплаву є задовільні результати санітарно-хі-

мічних досліджень, які включають рівень міграції металів у модельне середовище. Висока стабільність хімічного складу різних рідин живого організму слугує невід'ємною умовою ефективного функціонування органів і систем організму людини. Повною мірою це стосується і слини, важливу роль якої у забезпеченні нормально функціонування організму загалом важко переоцінити. Нами показано міграцію іонів нікелю у модельний розчин слини протягом 10, 30 та 60 днів [5] (табл. 1).

Встановлено, що кількість мігрованого нікелю за 10 днів контакту сплаву з модельним середовищем була меншою, ніж його вольтамперометричне визначення. Кількість нікелю у модельному розчині після 30 та 60-денного контакту була приблизно однаковою і становила ~ 1 мг/л, що не перевищує допустимі кількості міграції (ДКМ) металів, які застосовуються у контакті з харчовими продуктами. Проте якщо врахувати усі шляхи надходження нікелю в організм людини, включно з продуктами харчування, питною водою тощо, то кратність накопичення нікелю може значно зрости, а його вміст може бути близьким до ГДК згідно з гігієнічними нормативами [6, 7].

Таким чином, незважаючи на низькі концентрації важких металів у життєзабезпечувальних середовищах, а також внаслідок незначної міграції через протези, постійне надходження металів в організм

Таблиця 1

Результати визначення міграції нікелю у модельному розчині ($P=0,95$; $n=5$)

Маса наважки, г	t, доба	$C_{Ni(II)}$, мг/л	
		$X \pm \Delta X$, мг/л	S_r , %
1,8676	30	$1,09 \pm 0,08$	5,8
	60	$1,15 \pm 0,06$	4,2

завдяки здатності до кумуляції формує значне внутрішнє забруднення організму, що супроводжується порушенням мікроелементного обміну. Підвищений вміст важких металів у навколишньому середовищі та організмі людини призводить до змін показників гомеостазу, насамперед до зниження імунітету і резистентності організму.

Покращити санітарно-хімічні характеристики та підвищити стійкість до корозії сплаву Fe-Cr-Ni допомагає нанесення захисного шару у вигляді Pd-In покриття. Санітарно-гігієнічні дослідження цього сплаву провадили протягом 10, 30 та 60 діб. При аналізі екстракту встановлено, що кількість мігрованого паладію протягом зазначених термінів була нижчою за межу його вольтамперометричного та атомно-адсорбційного визначення. Вміст паладію та індію у протезах різного терміну використання представлено у табл. 2

Таблиця 2

Результати визначення паладію у зубних протезах (P=0,95; n=3)

Термін використання	Наважка, г	Знайдено	
		Pd(II)	
		X $\pm\Delta$ X, мас %	S _r , %
Нові	0,0461	1,05 \pm 0,07	2,7
5 років	0,0512	0,71 \pm 0,05	2,8
8 років	0,0487	0,45 \pm 0,04	3,6

Використання покриття у вигляді благородних металів має низку переваг. Зокрема, такі сплави неалергічні і цілком позбавлені недоволіків, притаманних сплавам з неблагородних металів. Вони абсолютно нетоксичні, стійкі до окислення та володіють бактеріостатичним ефектом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трезубов В.Н., Штейгарт М.З., Мишнев Л.М. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение: Учебник для медицинских вузов / Под ред. проф. В.Н. Трезубова. — СПб.: Специальная литература, 1999. — 324 с.
2. Бесов А.В. Металеві сплави для ортопедичної стоматології // Фізика і хімія твердого тіла. — 2002. — Т. 3, № 4. — С. 647-653.
3. Васильєв М.О., Гурін П.А., Філатова В.С. Зміна фізико-хімічного стану поверхні стоматологічних сплавів після лазерної обробки // Uzhorod University Scientific Herald. Series Physics. — 2005. — Issue 17. — P. 87-90.
4. Левицька Г., Тимошук С., Возняк Л. Полярнографія кальцесу та його комплексних сполук з іонами нікелю // Вопросы химии и химической технологии. — 2004. — № 2. — С. 14-17.
5. Сборник руководящих методических материалов по токсиколого-гигиеническим исследованиям полимерных материалов и изделий на их основе медицинского назначения // Утверждено начальником Управления новых лекарственных средств и медицинской техники от 27 ноября 1985 г. — М., 1987.
6. Москалев Ю.И. Минеральный обмен. — М.: Медицина, 1985. — 288 с.
7. Фомин Г.С., Ческис А.Б. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам: Справочник / Под ред. Подлепы С.А. — М.: Геликон, 1992.

STRESS THEORY EVOLUTION: FROM THEORY TO PRACTICE (100 YEARS FROM HANS SELYE BIRTH)

Radchenko O.M.

ЕВОЛЮЦІЯ ТЕОРІЇ СТРЕСУ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ

(ДО 100-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ
ГАНСА СЕЛЬЄ)

Ідея підтримки життєздатності організму шляхом реагування на оточення з'явилася сто років тому у роботах Клода Бернара та Уолтера Кеннона. На їхній основі молодий науковець з неймовірним даром спостереження та узагальнення Ганс Гьюго Бруно Сельє (1907-1982) створив теорію стресу [12, 13], прийняту у цілому світі [14]. Вперше загальну відповідь організму на будь-який інфекційний чинник Г. Сельє описав під час навчання в університеті (1925), а цілісну теорію стресу, яку ми знаємо, оприлюднив у 1935-1936 роках, завершивши низку експериментальних досліджень в університетах Америки та Канади.

За Г. Сельє [8, 12, 13], суть стресу зводиться до універсальної стадійної однотипної відповіді організму на подразник сильної дії. Перша стадія стресу — стадія тривоги — характеризується зменшенням тимуса, лейкоцитозом, лімфопе-

РАДЧЕНКО О.М.

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького

УДК:

612.014.484(091)

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕОРИИ СТРЕССА: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ (К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ГАНСА СЕЛЬЕ)

Радченко Е.М.

Ганс Хьюго Бруно Селье (1907-1982), продолжая идеи К. Бернарда и У. Кеннона, создал теорию стресса, которая значительно опередила науку того времени. Г. Селье описал три стадии стресса. Другие адаптационные реакции были описаны Гаркави Л.Х. с соавт. (ориентировка, активация, переактивация). Мы разделили их на типы — эустресс и дистресс. Поданы характеристики работы разных систем при этих типах реакций. Определение типа адаптационной реакции имеет большое значение в клинике.