

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN DIAGNOSTIC OF MASTOIDITIS

Sharmazanova O. P., Demidova O. O., Suissi Hamza

Abstract. The aim of the study was to evaluate the possibility of magnetic resonance imaging in the diagnosis of mastoiditis, to improve the quality and efficiency of diagnosis of patients with inflammatory and dystrophic events in mastoid by developing the necessary differential diagnostic criteria for the origin of mastoiditis and other inflammatory diseases of the middle ear and mastoid are based on a comprehensive analysis.

80 surveys were conducted prior to operative and conservative treatment. We performed 102 MRI studies. Males accounted for 52,9% (54 patients), women 47,1% (48 patients). The patient's age ranged from 18 to 90 years whereas average age was 43,3±3,6 years.

Scan parameters: scanning in 3 planes, thickness 0.6 mm to 5 mm. The patient's head is fixed to exclude dynamic artifacts. When analyzing an MRI image, T2, T2 TRUFI, T1-MPRAGE, and FLAIR intensive sequences are used in three planes. The ability of magnetic resonance imaging allows us to distinguish tissue of mastoid, to detect reactive changes of the mucous membrane of the mastoid.

All 102 patients examined by magnetic resonance imaging were divided into 6 groups. Than all patients were divided into subgroups according to the duration of the inflammatory process.

The first group included 11 patients (10.8%) with acute mastoiditis.

The second group included 67 patients (65.7%) with chronic mastoiditis.

The third group included 1 patient (1.0%) with post-traumatic mastoiditis.

There were formed two groups with complications of mastoiditis. The fourth group included 14 patients (13.7%) with external cranial complications: labyrinth, hearing impairment, paralysis of the facial nerve. The fifth group included 3 patients (2.9%) with intracranial complications: the spread of infection into the cranial cavity, which causes meningitis, encephalitis, abscess of different parts of the brain, phlegmons in the neck.

Sixth group (control) included 6 persons (6%). The control group was formed from patients who were sent for examination and found to be healthy. The evaluation criteria were sufficient pneumatization of the cells of the mastoid, the absence of content and inflammation of the mucous membrane in the cells of the mastoid.

High resolution and high-quality three-dimensional reconstruction allowed optimally and in a short time to choose the optimal scheme of conservative therapy, to determine and plan the volume and mode of surgical intervention. The method of magnetic resonance imaging is the most informative in patients with chronic mastoiditis, with intracranial and intracranial complications of mastoiditis, as well as for repeated repeated examinations due to the absence of radiation load.

Surveys that were performed in a dynamic, helped to determine the effectiveness of conservative therapy and surgical intervention, prevented the occurrence of complications.

Absence of radiation load allows for numerous repeated researches, helps to be sure of the successful treatment at different stages of the rehabilitation period, and evaluate the result. The use of magnetic resonance imaging will help to timely diagnose mastoid pain, which will contribute to the timely treatment and prevention of complications.

The perspectives of further researches are associated with the development of clinical tools for diagnostics of mastoiditis.

Key words: mastoiditis, MRI, diagnostics.

Рецензент — проф. Ткаченко І. М.

Стаття надійшла 31.03.2018 року

DOI 10.29254/2077-4214-2018-1-1-2-143-295-298

УДК 616-77-089. 843:546. 831:546. 82-042.2

Ярковий В. В., Король М. Д., Кіндій Д. Д., Оджубейська О. Д., Малюченко М. М.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

КАЛЬЦІЙТЕРМІЧНОГО ЦИРКОНІЮ ТА ТИТАНУ

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» (м. Полтава)

korolmd53@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота є фрагментом комплексної ініціативної теми кафедри пропедевтики ортопедичної стоматології Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія» «Нові підходи до діагностики та лікування вторинної адентії, уражень тканин пародонту та СНЩС у дорослих», (№ державної реєстрації 0117U000302).

Вступ. Сучасний розвиток стоматологічної імплантології базується на широкому застосуванні нових досягнень у матеріалознавстві; фізико-хімії, біомеханіці, плазмової техніки і технології наплення біоінертних і біоактивних матеріалів. У стоматології найширше застосування знайшли матеріали у вигляді металів, сплавів, кераміки, полімерів і композитів з різного роду покриттям [1,2,3,4,5,6]. Запропоновані матеріали для виготовлення імплантатів мають позитивні і негативні властивості [7,8,9,10,11].

Таблиця.

Межа текучості титану VT-1 і кальційтермічного цирконію

№ п/п	Найменування сплаву	Межа текучості, МПа (серії зразків)					Середнє значення
		1	2	3	4	5	
1	титан VT-1	166	149	164	142	165	155
2	цирконій КТЦ	185	178	182	200	182	185

Сучасними методами дослідження доведено, що титан VT-1-00 має 40-60% (ат.%) вуглецю і 50% (ат.%) кремнію, а така їх кількість забруднює поверхню і є каталізаторами процесів корозії, що негативно впливає на остеоінтеграцію [12].

У останнє десятиліття з'явилися нові матеріали, які можна використовувати у стоматологічній імплантології. Одним із них є цирконій, який має достатню корозійну стійкість, електролітичну нейтральність та необхідну міцність [12].

Кулаков О.Б. і співавтори [3] довели, що цирконій має інертну поведінку при його тривалому перебуванні у тканинах організму.

Мета дослідження. Провести порівняння фізико-механічних властивостей імплантатів із кальційтермічного цирконію та титану VT-1-00.

Об'єкт і методи дослідження. Для дослідження фізико-механічних властивостей сплавів титану і цирконію виготовляли зразки, які у вигляді циліндра мали діаметр 3 мм і висоту 10 мм. Кількість зразків була по 5 штук з цирконію і титану.

Для досліджень на стиск із промислових прутків обох матеріалів виготовлялися циліндричні зразки діаметром 3 мм і довжиною 10 мм, які деформувалися стиском уздовж осі зі швидкістю 0,1 мм/хв на деформаційній машині МРК-1 з реєстрацією діаграми деформації на самописці КСП-4.

Для дослідження мікротвердості з обох металів виготовлялися зразки у вигляді пластин розміром 6х6х2 мм³, одна з поверхонь яких була відшліфована і відполірована алмазною пастою до дзеркального вигляду. Мікротвердість вивчалася на мікротвердометрі ПМТ-3 при двох навантаженнях на індектор – 0,1 і 0,2Н. При кожному навантаженні використовували по 5 зразків.

Результати дослідження та їх обговорення. При вивченні механічних властивостей титану VT-1-00 і кальційтермічного цирконію визначались: межа пружності на стиск і мікротвердість.

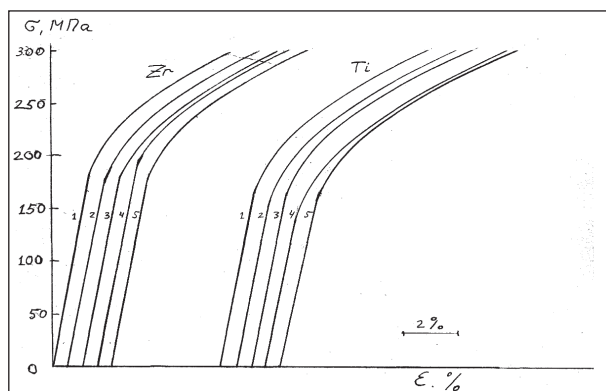


Рис. 1. Деформаційні криві в координатах напруга-деформація кальційтермічного цирконію і титану: Zr – цирконій КТЦ; Ti – титан VT-1-00; 1, 2, 3, 4, 5 – нумерація дослідних зразків.

На отриманих діаграмах визначалася межа текучості як точки відхилення від початкової лінійної ділянки, що відповідає пружній деформації зразка.

На рис. 1 наведені по п'ять деформаційних кривих у координатах напруги – відносна деформація для обох металів, що виявляють характерне для полікристалів параболічне зміцнення.

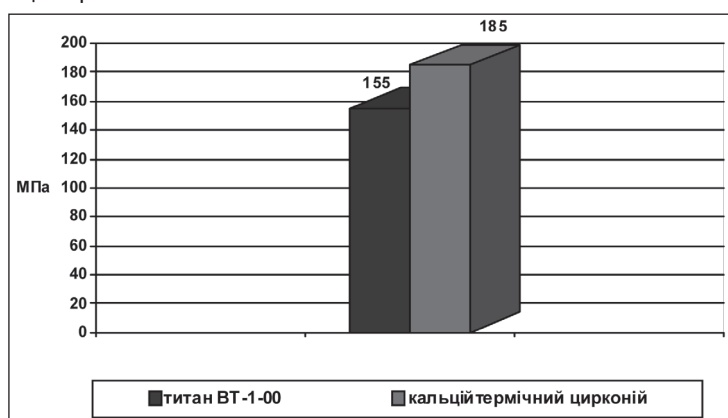


Рис. 2. Середні дані межі текучості титану VT-1-00 та кальційтермічного цирконію.

Водночас видно, що для цирконію всі криві знаходяться помітно вище, ніж для титану, що свідчить про його більшу міцність.

У таблиці наведені визначені за наведеним кривим розміри межі текучості, що дають кількісне підтвердження зазначеного висновку.

Дані таблиці показують, що середнє значення межі текучості цирконію приблизно на 16% більше, ніж у титану (рис. 2).

У рамках дослідження на стиск було проведено також вивчення релаксації напруг, тобто безпосередньо після досягнення межі текучості деформаційний пристрій зупинявся і фіксувалася крива спаду (релаксації) напруги, аналіз тимчасової залежності якої в рамках логарифмічного рівняння релаксації напруг.

$$\Delta \sigma = \frac{KT}{V} \ln(\beta t + 1),$$

дозволяє визначити так званий активаційний обсяг V.

Розмір активаційного обсягу виявився рівним для титану VT-1-00 і кальційтермічного цирконію, 0,83·10⁻²⁷ м³ і 1,1·10⁻²⁷ м³ відповідно. Різницю між наведеними розмірами можна вважати несуттєвою, а сам порядок розміру свідчить про достатньо велику щільність дефектів дислокацій у цих матеріалах.

Виміри мікротвердості проводилися на мікротвердометрі ПМТ-3, причому відбитки проводили-

ся при двох навантаженнях 0,1Н і 0,2Н (по п'ять відбитків при кожному навантаженні для обох матеріалів).

При навантаженні 0,1 Н в усіх серіях дослідних зразків мікротвердість титану BT-1-00 значно нижча ніж кальційтермічного цирконію, це відповідно становить 162,6 МПа і 202,6 МПа.

При навантаженні 0,2 Н показники мікротвердості сплавів нижчі, ніж при навантаженні 0,1 Н, і складають у титану BT-1-00 157,8 МПа, а цирконію – 186,8 МПа.

При порівнянні середніх значень різниці між мікротвердістю титану BT-1-00 і кальційтермічного цирконію складає 37 МПа (рис. 3). Цей факт підтверджує, що мікротвердість кальційтермічного цирконію помітно вища, ніж титану BT-1-00.

Висновки. На підставі проведених досліджень доведено, що за деякими фізико-механічними характеристиками кальційтермічний цирконій перевищує титан BT-1-00, а це дозволяє рекомендувати його для використання в стоматології з метою виготовлення дентальних імплантатів.

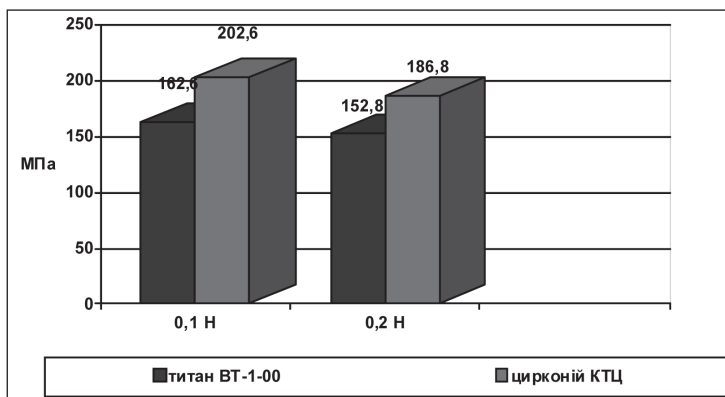


Рис. 3. Середні дані мікротвердості титану BT-1-00 та кальційтермічного цирконію при різному навантаженні.

Перспективи подальших досліджень. В останні роки все ширше застосовуються для виготовлення стоматологічних імплантатів кальційтермічний цирконій, але для всебічного вивчення його впливу на організм людини треба вивчення властивостей і проведення фізико-механічних, біохімічних, токсикологічних, мікробіологічних та інших досліджень.

Література

1. Altunina SV. Srovnitel'naya kharakteristika poristykh i neporistykh vnutrikostnykh stomatologicheskikh tantalovykh implantantov (eksperimental'no-klinicheskoye issledovaniye) [avtoreferat]. Poltava: Ukr. med. stom. akademiya; 1998. 18 s. [in Russian].
2. Dudko AS, Paraskevich VL, Maksimenko LL. Vliyaniye struktury poverkhnosti tsilindricheskikh zubnykh implantatov na prochnost' ikh integratsii v kostnoy tkani. Zdravookhraneniye Belarusi. 1992;10:19-21. [in Russian].
3. Kulakov AA, Losev FF, Gvetadze RSH. Zubnaya implantatsiya. M.: OOO «Meditsinskoye informatsionnoye agentstvo»; 2006. 152 s. [in Russian].
4. Kutsevlyak VI, Grechko NB. Sapfirovyeye dental'nyye implantaty. Vestnik Assotsiatsii stomatologov Ukrainy. 1999;1:7. [in Russian].
5. Maloryan YeYa. Vnutrikostnyye stomatologicheskiye implantaty s biokeramicheskim pokrytiyem (razrabotka i kliniko-eksperimental'noye obosnovaniye k ikh primeneniyu) [dissertatsiya]. M., 2006. 118 s. [in Russian].
6. Moseyko AA. Bioinzhenernyye osobennosti stroyeniya implantatov sistemy VITAPLANT. Sovremennaya stomatologiya. 2001;2:63-5. [in Russian].
7. Akhmadova MA. Sovremennyye predstavleniya o vliyani razlichnykh vidov implantatsii na organizm patsiyenta i okruzhayushchiye tkani. Stomatolog. 2005;1-2:18-9. [in Russian].
8. Gvetadze RSH, Matveyeva AI, Borisov AG. Vliyaniye parametrov implantata na napryazhenno-deformirovannoye sostoyaniye kostnoy tkani zony implantatsii. Stomatologiya. 2010;1:54-5. [in Russian].
9. Zablots'kiy YaV. Ímplantatsiya v neznímnomu protezuvanní. L'viv: GalDent; 2006. 156 s. [in Ukrainian].
10. Korol' DM, Chertov SO, Kir'yan IN. Ispol'zovaniye vnutrikostnykh implantatov nerazbornoy konstruksii sistemy Implife® v kompleksnoy reabilitatsii patsiyentov. Implantologiya. Parodontologiya. Osteologiya. 2010;2(18):102-5. [in Russian].
11. Lyasnikova AV, Butovskiy KG, Lyasnikov VN. Sovremennyye tekhnologii v proizvodstve vysokoeffektivnykh dental'nykh implantatov. Klinicheskaya implantologiya i stomatologiya. 2003;1-2:35-7. [in Russian].
12. Vovk Y, Sydorchuk S. Morphological conformation of opportunities of using the biomaterial Zirconium for distraction of osteal tissue. Abstract book International congress Cranio-Maxillo-facial distraction. Austria, Graz; 2000. p. 18.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КАЛЬЦІЙТЕРМІЧНОГО ЦИРКОНІЮ ТА ТИТАНУ

Ярковий В. В., Король М. Д., Кіндій Д. Д., Оджубейська О. Д., Малюченко М. М.

Резюме. В роботі представлені результати фізико-механічних досліджень кальційтермічного цирконію і титану, які застосовуються для виготовлення стоматологічних імплантатів.

Для дослідження фізико-механічних властивостей сплавів титану і цирконію виготовляли зразки, які у вигляді циліндра мали діаметр 3 мм і висоту 10 мм. Кількість зразків була по 5 штук з цирконію і титану. Із промислових прутків обох матеріалів виготовлялися циліндричні зразки діаметром 3 мм і довжиною 10 мм, які деформувалися стиском уздовж осі зі швидкістю 0,1 мм/хв на деформаційній машині МРК-1 з реєстрацією діаграми деформації на самописці КСП-4.

Мікротвердість зразків обох металів у вигляді пластин розміром 6х6х2 мм³, одна з поверхонь яких була відшліфована і відполірована алмазною пастою до дзеркального вигляду вивчалася на мікротвердометрі ПМТ-3 при двох навантаженнях на індектор – 0,1Н і 0,2Н.

На підставі проведених досліджень доведено, що за деякими фізико-механічними характеристиками кальційтермічний цирконій перевищує титан BT-1-00, а це дозволяє рекомендувати його для використання в стоматології з метою виготовлення дентальних імплантатів.

Ключові слова: імплантати, кальційтермічний цирконій, титан, мікротвердість, межа текучості металів.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КАЛЬЦИЙТЕРМИЧЕСКОГО ЦИРКОНИЯ И ТИТАНА

Ярковий В. В., Король М. Д., Киндий Д. Д., Оджубейская О. Д., Малюченко М. М.

Резюме. В работе представлены результаты физико-механических исследований кальцийтермического циркония и титана, которые применяются для изготовления стоматологических имплантатов.

Для исследования физико-механических свойств сплавов титана и циркония изготавливали образцы, которые в виде цилиндра имели диаметр 3 мм и высота 10 мм, которые деформировались сжатием вдоль оси со скоростью 0,1 мм/хв на деформационной машине МРК- 1 с регистрацией диаграммы деформации на самописке КСП- 4. Количество образцов были по 5 штук из циркония и титана.

Микротвердость образцов обоих металлов в виде пластин размером 6х6х2 мм³, одна из поверхностей которых была отшлифована и отполирована алмазной пастой до зеркального вида и изучалась на микротвердометре ПМТ- 3 при двух нагрузках на индектор - 0,1Н и 0,2Н.

На основании проведенных исследований доказано, что по некоторым физико-механическим характеристикам кальцийтермический цирконий превышает титан BT- 1-00, а это позволяет рекомендовать его для использования в стоматологии с целью изготовления дентальных имплантатов.

Ключевые слова: имплантаты, кальцийтермический цирконий, титан, микротвердость, предел текучести металлов.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF CALCIO THERMIC ZIRCONIUM AND TITANIUM

Yarkovyi V. V., Korol M. D., Kindiy D. D., Odzhubeiska O. D., Maliuchenko M. M.

Abstract. The results of physico-mechanical studies of calciothermic zirconium and titanium used for dental implants manufacturing are presented in the paper.

The physical and mechanical properties of titanium and zirconium alloys were studied on samples made in the form of cylinder with 3 mm diameter and 10 mm of height. The number of studied samples amounted to 5 pieces of both zirconium and titanium. Cylindric samples with 3 mm diameter and 10 mm of length were made from industrial rods of both materials, which were deformed by compression along the axis at a speed 0.1 mm/min using MRK-1 deformation device with strain diagram registration applying self-recording device KSP-4.

The samples of both metals were presented in the form of plates with the size 6x6x2 mm³; one surface of each was ground and polished with diamond paste to a mirror-like. Their microhardness was studied using PMT-3 microhardness tester at two loads – 0.1N and 0.2N. The average value of the yield point of zirconium was about 16% greater than that of titanium.

The stress relaxation was also studied in the framework of compression research. The deformation device was stopped directly after reaching the yield point and the stress relaxation curve was recorded. The so-called activation volume V could be determined in the framework of the logarithmic equation of stress relaxation by the analysis of its temporary dependence.

$$\Delta \sigma = \frac{KT}{V} \ln(\beta t + 1)$$

The size of the activation volume was found to be the same for titanium BT-1-00 and calciothermic zirconium, 0.83 • 10⁻²⁷ m³ and 1.1 • 10⁻²⁷ m³, respectively. The difference between the presented sizes could be considered insignificant, and the size order itself indicated the sufficiently high density of dislocation defects in these materials.

The microhardness of titanium BT-1-00 was significantly lower, than that of calciothermic zirconium at the load of 0.1 N in all series of studied samples, which was 162.6 MPa and 202.6 MPa, respectively.

At the load of 0.2 N the microhardness indices of the alloys were lower, than at the load of 0.1 N and amounted to 157.8 MPa in titanium BT-1-00 and 186.8 MPa in zirconium.

When comparing the average values, the difference between titanium BT-1-00 and calciothermic zirconium microhardness amounted to 37 MPa. This fact confirmed that calciothermic zirconium microhardness was significantly higher than that of titanium BT-1-00.

On the basis of the conducted studies, it has been proved that calciothermic zirconium was better than titanium BT-1-00 for some physico-mechanical characteristics, which allows us to recommend it for dental implants manufacturing.

Key words: implants, calciothermic zirconium, titanium, microhardness, yield strength.

Рецензент — проф. Нідзельський М. Я.

Стаття надійшла 27.03.2018 року