

длительности СД 2 типа более 10 лет - за счет обестатина и апелина-12 приводит к росту степени гипертрофии ЛЖ у больных АГ в сочетании с СД 2 типа.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, сахарный диабет 2 типа, гипертрофия миокарда левого желудочка, апелин-12 обестатин.

Стаття надійшла 17.02.2015 р.

years) - at the expense of obestatin and apelin-12 leads to an increase in the degree of left ventricular hypertrophy in hypertensive patients.

Key words: arterial hypertension, diabetes mellitus type 2, left ventricular hypertrophy, apelin-12, obestatin.

Рецензент Іщейкін К.С.

УДК 616.314-089.843-031:616-005.1:001.891.573

В. О. Маланчук, О. Л. Циленко, П. В. Грабовецький
Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КРОВІ, ЯКА ЗНАХОДИЛАСЬ У УЯВНОМУ КІСТКОВОМУ ЛОЖІ, ПІСЛЯ УСТАНОВКИ ІМПЛАНТАТУ НА НИЖНІЙ ЩЕЛЕПІ

В роботі представлено математичний аналіз різних клінічних ситуацій, які виникають під час формування кісткового ложа для дентальних імплантатів на нижній щелепі та після їх встановлення. На підставі розрахунків та аналізу математичних моделей було встановлено, що крововилив після установки імплантатів буде розповсюджуватись по міжтрабекулярним просторам та буде заповнювати тим більше простір, чим більше ширина та довжина імплантату, який використовують.

Ключові слова: дентальний імплантат, кісткова рана, крововилив, математична модель.

Після встановлення імплантатів в кістці та оточуючих її м'яких тканинах відбуваються певні патологічні зміни. Операційна травма кісткової тканини в ділянці ложа імплантату та сусідніх з ним м'яких тканин викликає запальну реакцію. Для того, щоб післяопераційний період протікав без ускладнень, необхідно, щоб стадії запалення, проліферації та регенерації проходили в сприятливих умовах. Характер загоєння залежить від багатьох причин, в першу чергу – від індивідуальних особливостей функціонального стану організму в цілому та місцевої реакції тканин на операційну травму та імплантовану конструкцію [3, 4, 7, 9, 10-12].

Відсутність чітких критеріїв оцінки якості проведеного лікування та чіткого математичного обґрунтування вибраного методу оперативного втручання, кількості та виду імплантатів – все це не дозволяє об'єктивно обґрунтувати проведене лікування та попередити виникнення ускладнень [1, 2]. Таким чином, узагальнюючи та аналізуючи дані літератури необхідно зауважити, що в медицині почалася «ера математики», яка потребує точного та об'єктивного математичного аналізу клінічної ситуації та планування лікування. Тільки математична об'єктивність та біологічна адекватність дозволять відтворити індивідуальне відношення до кожного пацієнта [5, 6, 8].

Метою роботи було провести математичний аналіз різних клінічних ситуацій, які виникають під час формування кісткового ложа для дентальних імплантатів на нижній щелепі та після їх встановлення.

Результати дослідження та їх обговорення. При розгляданні змінних, які визначають геометрію границь крововиливу навколо імплантата, який було введено в кістку, ми удалися до вивчення моделей, які відповідали наступним вимогам: модель 1.

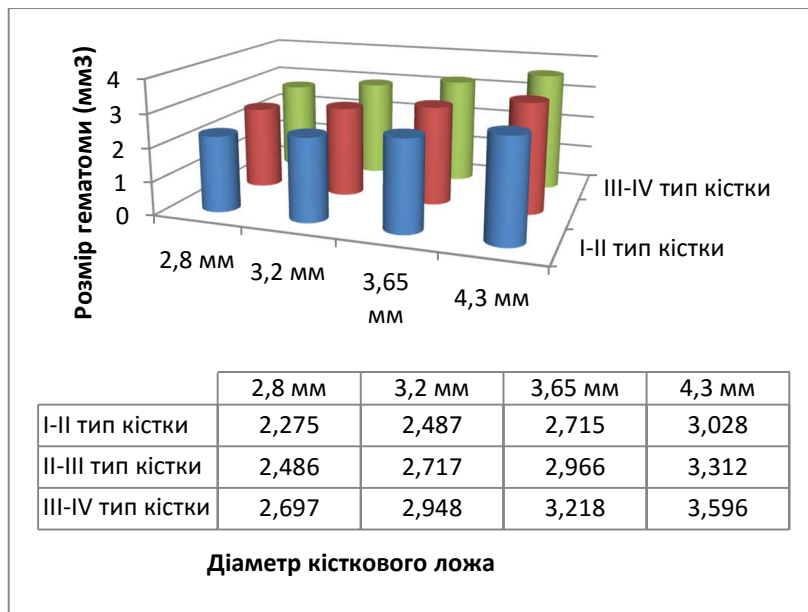


Рис. 1. Теоретично можливий радіус внутрішньокісткової гематоми при постановці 8 мм циліндричного імплантату при різних варіантах типів кістки.

Модель 2. Умови: 1) 1/3 довжини бокових стінок навколо кісткового ложа представлені щільною кістковою тканиною, а 2/3 кісткового ложа представлені спонгіозною кістковою тканиною (III-IV тип кістки); 2) висота кісткового ложа для імплантату, в залежності від імплантатів, які можливо застосовувати складає: а) 8 мм; б) 10 мм; в) 11,5 мм; г) 13 мм; 3) діаметр кісткового ложа, в залежності від імплантатів, які можливо застосовувати складає: а) 2,8 мм; б) 3,2 мм; в) 3,65 мм; г) 4,3 мм.

Модель 3. Умови: 1) Середнє, між першим та другим варіантом, співвідношення щільної та спонгіозної тканини (II-III тип кістки); 2) висота кісткового ложа для імплантату, в залежності від імплантатів, які можливо застосовувати складає: а) 8 мм; б) 10 мм; в) 11,5 мм; г) 13 мм; 3) діаметр кісткового ложа, в залежності від імплантатів, які можливо застосовувати складає: а) 2,8 мм; б) 3,2 мм; в) 3,65 мм; г) 4,3 мм.

Ми отримали дані щодо можливого радіусу внутрішньокісткової гематоми при схематичній постановці циліндричних та циліндро-конічних (співвідношення циліндричної до конічної частини складало 1:1) імплантатів на нижній щелепі на підставі теоретичного математичного моделювання розповсюдження крові, яка знаходиться у кістковому ложі в залежності від типу кістки. Таким чином, чим більше довжина та діаметр циліндричного імплантату, що використовують, тим більше розмір внутрішньокісткової гематоми. І відповідно чим більше пористість кістки, тим легше розповсюджується крововилив по кістковій тканині (рис. 1, 2, 3, 4). Отже, чим більше довжина та діаметр циліндричної частини циліндрично-конусного імплантату, що використовують, тим більше розмір внутрішньокісткової гематоми. І, відповідно, чим більше пористість кістки, тим легше розповсюджується крововилив по кістковій тканині (рис. 5, 6, 7, 8).

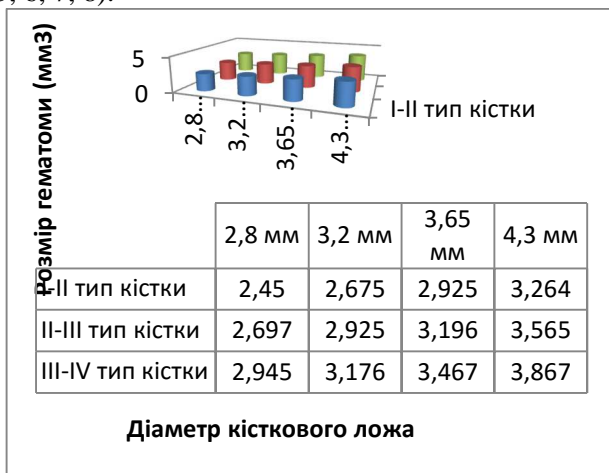


Рис. 2. Теоретично можливий радіус внутрішньокісткової гематоми при постановці 10 мм циліндричного імплантату при

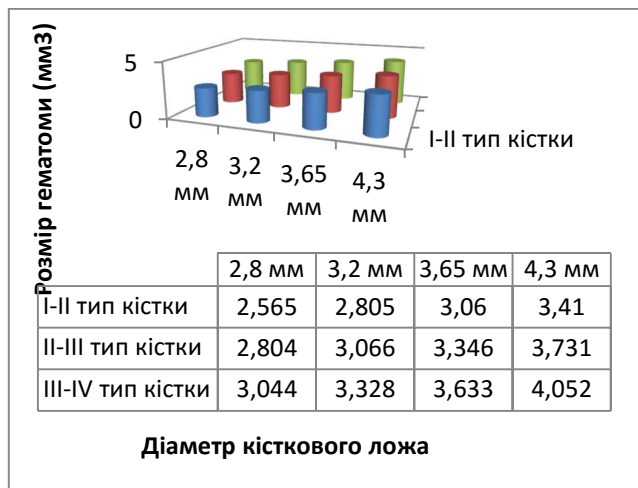


Рис. 3. Теоретично можливий радіус внутрішньокісткової гематоми при постановці 11,5 мм циліндричного імплантату при

різних варіанті типів кістки.



Рис. 4. Теоретично можливий радіус внутрішньокісткової гематоми при постановці 13 мм циліндричного імплантату при різних варіанті типів кістки.

різних варіанті типів кістки.

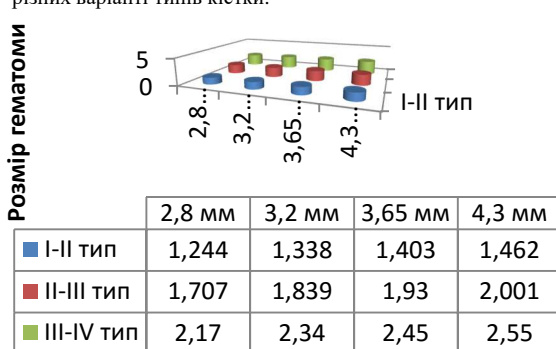


Рис.5. Теоретично можливий радіус внутрішньокісткової гематоми при постановці 8 мм циліндрично-конусного імплантату при різних варіанті типів кістки.

Таким чином, при зрівнянні даних щодо розміру внутрішньокісткової гематоми, яка утворюється при використанні циліндричних та циліндро-конічних імплантатів, ми отримали наступні данні: внутрішньокісткова гематома, яка утворюється при постановки конусоподібних імплантатів в середньому менше на 72,67 мм³ по зрівнянню з розмірами внутрішньокісткової гематоми, яка утворюється при постановки циліндричних імплантатів, незалежно від типу кісткової тканини (рис. 9, табл. 1).

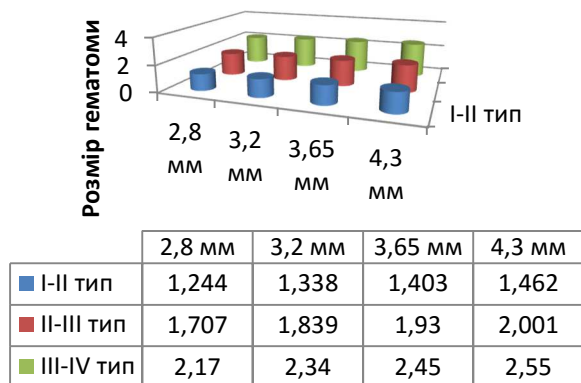


Рис. 6. Теоретично можливий радіус внутрішньокісткової гематоми при постановці 10 мм циліндрично-конусного імплантату при різних варіанті типів кістки.

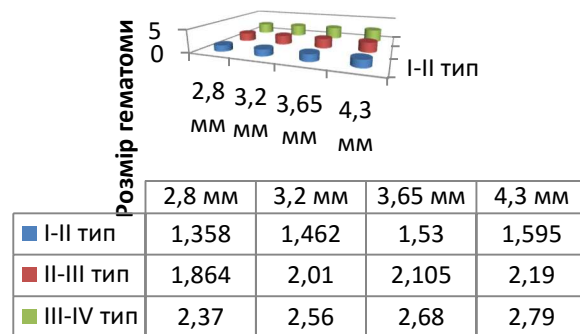


Рис. 7. Теоретично можливий радіус внутрішньокісткової гематоми при постановці 11,5 мм циліндрично-конусного імплантату при різних варіанті типів кістки.

Враховуючи вище викладені розрахунки та на підставі урахування законів фільтрації уявна гематома в кістковій тканині буде розповсюджуватись по міжтрабекулярним просторам та буде займати тим більше об'єм кісткової тканини, чим більше її пористість (σ) та більша довжина (h) і діаметр (d) імплантату, який використовують. При цьому її форма буде абсолютно довільною.

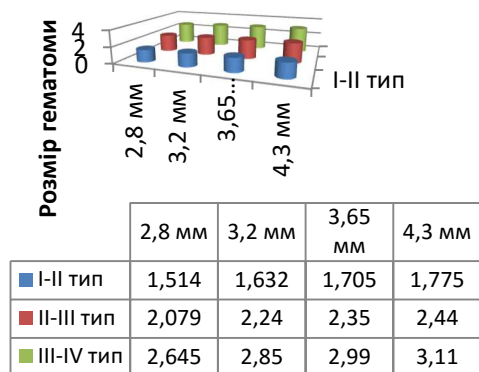


Рис. 8. Теоретично можливий радіус внутрішньокісткової гематоми при постановці 13 мм циліндрично-конусного імплантату при різних варіанті типів кістки.

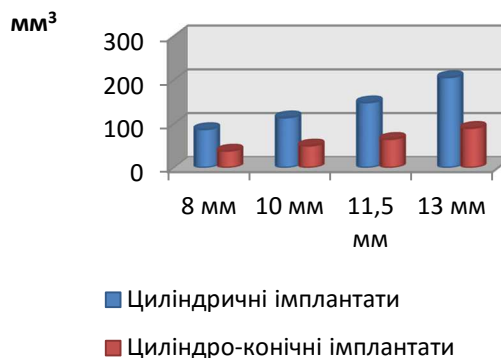


Рис.9. Порівняльна оцінка розміру уявної внутрішньокісткової гематоми, яка утворюється при постановці циліндричних та циліндрично-конусних деталей

Середньостатистичний розмір уявна внутрішньокісткової гематоми, яка утворюється при постановці циліндричних та циліндрично-конусних детальних імплантатів на нижній щелепі (мм³)

		Форма імплантатів	
		Циліндричні	Циліндрично-конусні
Розмір імплантату	8 мм	87,17625±23,07	38,14313±7,24
	10 мм	113,9013±30,18	49,81938±9,46
	11,5 мм	148,1225±39,21	64,80438±12,31
	13 мм	205,6323±54,31	89,9105±17,08

Надумок

Враховуючи вище викладені розрахунки, закони фільтрації та рух рідини (крові) в кістковій тканині, гематома не буде утворювати шар, який ми відобразили у математичних моделях при розрахунках геометричних границь при постановці циліндричних чи циліндроконусних імплантатів. Крововилив буде розповсюджуватись по міжтрабекулярним просторам, і згідно, нашим обчисленням, буде заповнювати тим більше простір, чим більше ширина та довжина імплантату, який використовують, причому при використанні циліндричних імплантатів кров буде заповнювати більший об'єм міжтрабекулярного простору, ніж при використанні конусоподібних.

Список літератури

1. Bojko Ju. G. Kliniko-anatomičeskij analiz vrachebnyh oshibok / Ju. G. Bojko, N. F. Siljaeva // – Minsk, - 1994. – 107 s.
2. Zhusev A. I. Dental'naja implantacija / A. I. Zhusev, A. Ju. Remov // – M.: Centr dental'noj implantacii, - 1999. – 168 s.
3. Zamaraev E. P. Dopolnitel'nye dannye ob učashtii kal'cija v regeneracii kosti pri perelomah / E. P. Zamaraev // materialy nauchnoj konf. (Cheljabinsk, 1965) – t. II. – S. 318 – 320.
4. Kaplan A. V. Tehnika lečenija perelomov kostej / A.V. Kaplan // – M.: Medicina. – 1948.
5. Mirgazizov M. 3. Matematičeskoe modelirovanie razlichnyh sposobov postanovki zubov v polnyh s#emnyh protezah, fiksirovannyh na vnutrikostnyh implantatah: sb. tezisov nauch. trudov k 70-letiju V.N. Kopejkina / M. 3. Mirgazizov // – MMSI, Moskva, - 1999. – S. 172 – 173.
6. Musheev I. U. Praktičeskaja dental'naja implantologija / I. U. Musheev, V. N. Olesova, O. Z. Fromovich // – M.: Paradiz, - 2000. – 272 s.
7. Malanchuk V. O. Hirurgična stomatologija ta shhelepno-liceva hirurgija / V. O. Malanchuk, I.P. Logvinenko, T.O. Malanchuk ta in. // – K.: LOGOS, - 2011. – T. 2. – S. 443 – 465.
8. Perova M. D. Standartizacija ocenki vnutrikostnoj dental'noj implantacii / M. D. Perova // Novoe v stomatologii. – 1999. – №5. – S. 37 – 45.
9. Sumarokov D. D. Jeksperimental'noe issledovanie roli reguljatornyh faktorov v processe reparativnoj regeneracii kostnoj tkani na modeli pereloma nizhnej cheljusti: avtoref. dis. na prisvoenie učen. stepeni dokt. biol. nauk: spec. 03.00.30 «Biologija razvitija, jembriologija» / D. D. Sumarokov // – M., - 1988. – 44 s.
10. Sumarokov D. D. Ontogenez / D. D. Sumarokov, M. B. Shvyrkov, A. H. Shamsudinov // Stomatologija. – 1988. – №5. – S. 468 – 473.
11. Sumarokov D. D. Rol' destruktivnoj fazy regeneracii v reparativnom processe / D. D. Sumarokov, D. V. Gutkin, M. B. Shvyrkov // Patol. fiziol. i jeksper. ter. – 1991. – №2. – S. 40 – 42.
12. Surov O. N. Zubnoe protezirovanie na implantatah / O. N. Surov – M.: Medicina, - 1993. – 205 s.

Реферати

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КРОВИ, КОТОРАЯ НАХОДИЛАСЬ В ПРЕДПОЛАГАЕМОМ КОСТНОМ ЛОЖЕ, ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ИМПЛАНТАТА НА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Маланчук В. А., Циленко А. Л., Грабовецкий П. В.

В работе представлен математический анализ различных клинических ситуаций, возникающих при формировании костного ложа для дентальных имплантатов на нижней челюсти и после их установки. На основании расчетов и анализа математических моделей было установлено, что кровоизлияние после установки имплантатов будет распространяться по меж трабекулярным пространствам и будет заполнять тем большее пространство, чем больше ширина и длина имплантата, который используют.

Ключевые слова: дентальный имплантат, костная рана, кровоизлияние, математическая модель.

Статья надійшла 2. 03. 2015 р.

MATHEMATIC MODELLING OF BLOOD CIRCULATION WHICH IS LOCATED IN IMAGINARY BONE CAVITY AFTER IMPANT PLACEMENT IN THE LOWER JAWBONE

Malanchuk V. A., Tsylenko A. L., Hrabovetskyu P. V.

Having placed an impant in the bone and its surrounding soft tissue, certain pathological changes take place. The absence of definite assessment criteria for the performed treatment as well as the clear mathematical ground for the chosen method of surgical measure, the amount and type of implant – all of it does not allow to provide substantial ground for the treatment given and to avoid complications.

Key words: dental implant, bone injury, hemorrhage, mathematical model.

Рецензент Аветиков Д.С.