

Plastyka defektów kości sklepienia czaszki u pacjentów cierpiących na neuroonkologiczne choroby z wykorzystaniem kompozytu polimerowego Codubix

A. M. Zajcew, M. I. Kurżupow, A. E. Samarin, O. N. Kirsanowa

FGBU „Moskiewski naukowo-badawczy instytut onkologiczny im. P.A. Herzena” (dyrektor – członek korespondent Rosyjskiej Akademii Nauk Medycznych A. D. Kaprin) Ministerstwo Zdrowia Rosji, 125284 Moskwa, ulica Botkinskiego 2, dom 3, Federacja Rosyjska

Experience with Codubix implants use to close bone defects of the cranial vault in neurocancer patients

A.M. ZAITSEV, M.I. KURZHUPOV, A.E. SAMARIN, O.N. KIRSANOVA

P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute, Ministry of Health of Russia, Moscow

Plastyka defektów kości sklepienia czaszki w neuroonkologii nie jest często stosowana. Defekty kości sklepienia czaszki występują po operacjach leczenia wrastania obrzęku w kości czaszki, wykonaniu operacji dekompresyjnej przy niekontrolowanym obrzęku mózgu, infekcyjnych powikłaniach, takich jak zainfekowanie rany skutkujące rozwojem zapalenia kości i szpiku kłapy kostnej. Na oddziale neurochirurgicznym Moskiewskiego Naukowo-Badawczego Onkologicznego Instytutu im. P. A. Herzena w 2013 roku, został zaaprobowany i wprowadzony do praktyki nowy materiał, będący polimerem syntetycznym - Codubix firmy „Tricomed”, Polska, w postaci implantu (płytki) Codubix. Z wykorzystaniem tego materiału wykonano 15 operacji korekcji defektów kości sklepienia czaszki u 15 chorych: u 11 – odroczone zamknięcie defektu, u 4 – jednoetapowe (czyli zamknięcie defektu kostnego z jednoczesnym z usunięciem opuchlizny).

Słowa kluczowe: neuroonkologia, kranioplastyczna operacja, implant (płytki) Codubix

Plasty of cranial vault defects is rarely used in neurooncology. They occur during surgery for bone tumor ingrowth, during decompressive surgery for uncontrollable brain swelling, in infectious complications, such as wound infection followed by the development of bone graft osteomyelitis. In 2013, the Department of Neurosurgery, P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute, tested and put into practice the new synthetic polymer Codubix (Tricomed, Poland) as a Codubix implant (plate). The latter was used to perform 15 operations to close bone defects of cranial vault in 15 patients, including delayed defect closure in 11 cases and one-stage one (i.e. bone defect closure with simultaneous tumor resection) in 4.

Key words: neurooncology, cranioplastic surgery, Codubix implants.

Kranioplastyka to odtworzenie czaszki po operacjach chirurgicznych, urazach, infekcjach itd.

Jedna z pierwszych wzmianek o kranioplastyce pochodzi z XVI wieku, Fallopius Gabriele (1523-1562) opisał metodę uzupełnienia defektu kostnego za pomocą złotej płytki. Van Meekrem w 1668 roku opisał przypadek kranioplastyki, która była wykonana u rosyjskiego szlachcica po zranieniu mieczem. Do plastyki była wykorzystana kość sklepienia czaszki psa.

Z różnym sukcesem wykorzystywano w kranioplastyce: celulooid (1890), aluminium (1893), platynę (1929), srebro (1950), "witalij" - stop kobaltu i chromu (1943), tantal (1942), stal nierdzewną (1945), polietylen (1947) [1, 2].

Plastyka kości sklepienia i podstawy czaszki wykorzystywana jest w ograniczonej ilości przypadków. Podstawowe przyczyny powstawania defektów kostnych u neuroonkologicznych pacjentów to: obrzęk kości czaszki, zainfekowanie klapy kostnej, operacje dekompresji przy niekontrolowanym obrzęku substancji mózgowia.

Dla plastyki kości sklepienia czaszki wykorzystuje się obecnie trzy rodzaje przeszczepów: autoprzeszczep (tkanka kostna chorego), alloprzeszczep (kostne fragmenty pobrane od zmarłych), ksenoprzeszczep (tytan, cyjanoakrylat, implanty polimerowe itd).

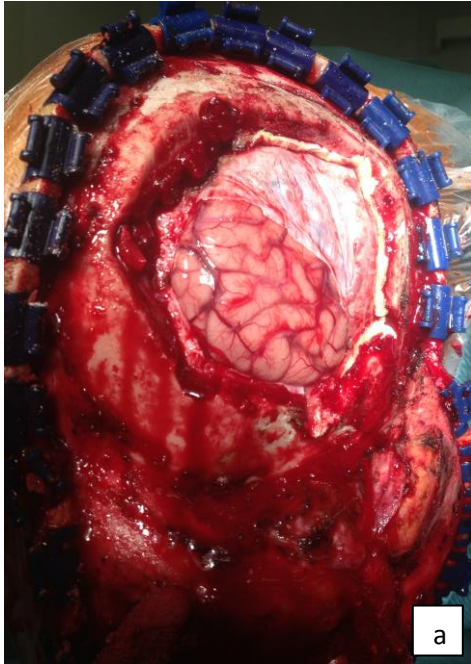
Preferowane jest wykorzystywanie autoprzeszczepów dla każdego rodzaju transplantacji. Jednak w przypadkach, gdy nie ma takiej możliwości, należy wykorzystywać ksenoprzeszczepy. Używamy ksenoprzeszczepów wykonanych na podstawie siatki tytanowej, szkła akrylowego (palakos i inne), a także polimerowych implantów syntetycznych (płytki Codubix).

Nowoczesne implanty dla kranioplastyki muszą spełniać cały szereg wymagań: biogodność, brak efektu rakotwórczego, plastyczność, możliwość sterylizacji, możliwość łączenia z metodą stereolitografii, zdolność do wgajania się w przylegającą tkankę kostną bez powstawania blizn w tkance łącznej (osteointegracja), kompatybilność z metodami neurowizualizacji, wytrzymałość mechaniczna, niski poziom przewodzenia ciepła i elektryczności, akceptowalna cena, minimalne ryzyko powikłań pooperacyjnych.

Jednym z wykorzystywanych obecnie materiałów, odpowiadającym większości wyżej wymienionych wymagań, jest materiał syntetyczny Codubix.



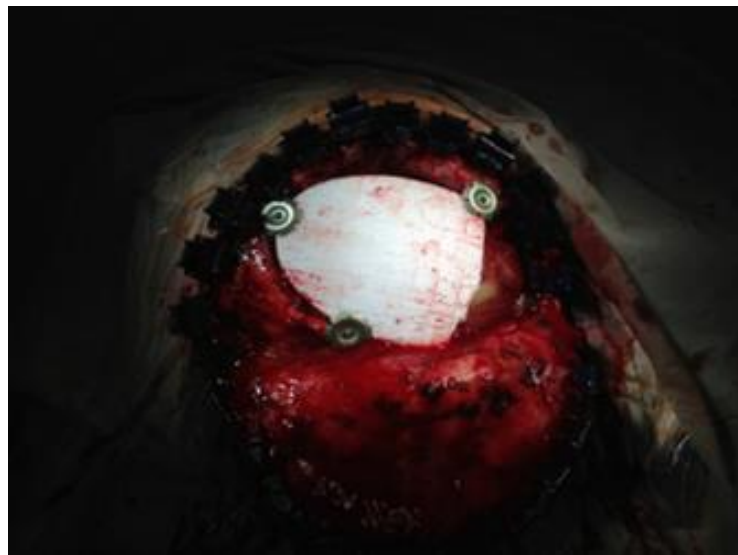
Rysunek 1. Wynik badania rezonansem magnetycznym chorej S. przed operacją. Zgrubienie po prawej stronie części ciemieniowo-potylicznej.



Rys. 2a – defekt opony twardej



Rys. 2b – plastyka defektu opony twardej



Rys. 3 defekt kostny, zamknięty płytką Codubix

Codubix to wyrób medyczny III klasy, zgodnie z regulacjami zawartymi w artykule 8 Dyrektywy 93/42 EEC. Wyróżnia się wysoką biozgodnością, dzięki połączeniu technologii wykorzystywanych przy produkcji innych, sprawdzonych biomateriałów. Jest on produkowany z poliestrowej i polipropylenowej przędzy (poliestrowej (110 DTEX F33) – polipropylenowej (TORLEN 56 DTEX F24) plecionki dla celów medycznych) techniką dziania. Nieresorbowalna przędza poliestrowa zapewnia odpowiednią

wytrzymałość na zginanie i ściskanie oraz porowatość. Przędza polipropylenowa charakteryzuje się niskim ciężarem właściwym oraz niską temperaturą topnienia, zapewnia odpowiednią sztywność i twardość protezy.

Implanty (płytki Codubix) charakteryzują się bardzo dobrymi cechami immunologicznymi, niską masą, przenikalnością termiczną porównywalną do naturalnej kości, porowatością, gęstością oraz całkowitym brakiem chłonności płynów (wody, krwi itp.). Nie ulegają uszkodzeniom mechanicznym pod wpływem działania sił zewnętrznych (wysoka wytrzymałość na zginanie), dzięki zdolności do powrotu do poprzedniego kształtu po odkształceniach. Są one nieaktywne chemicznie, odporne na działanie niskich i wysokich temperatur. Pomimo wysokiej porowatości są odporne na infekcje, stosunkowo łatwo je modelować podczas implantacji oraz pozwalają przeprowadzać diagnostykę bez artefaktów [3].

Na oddziale neurochirurgicznym Moskiewskiego naukowo-badawczego onkologicznego instytutu imienia P. A. Herzena w 2013 roku został zaaprobowany i wprowadzony do praktyki nowy materiał, będący polimerem syntetycznym, Codubix firmy Tricomed z Polski, w postaci implantu (płytki) Codubix. W okresie od lutego 2013 roku do lutego 2014 roku, z wykorzystaniem tego materiału wykonano 15 operacji korekcji defektów kości sklepienia czaszki u 15 chorych: u 11 – odroczone zamknięcie defektu, u 4 – jednoetapowe (czyli zamknięcie defektu kostnego jednocześnie z usunięciem obrzęku).

Według lokalizacji defekty u chorych można podzielić w następujący sposób: kostny defekt kości czołowej (3), kostny defekt obszaru ciemieniowego (5), kostny defekt obszaru potyliczno-ciemieniowego (4), kostny defekt obszaru czołowo-skroniowego (4).

U 3 chorych defekt powstał w rezultacie zainfekowania rany operacyjnej, co doprowadziło do usunięcia klapy kostnej. U 2 pacjentów podczas operacji usuwania opuchlizny nie można było zamocować klapy kostnej z powrotem na miejsce, z uwagi na wyraźny obrzęk substancji mózkowej, dla dodatkowej dekompresji. U 10 pacjentów obrzęk przeszedł w struktury kostne, co spowodowało konieczność ich częściowego usunięcia. Trzeba podkreślić, że u 6 z tych pacjentów uszkodzenia kości sklepienia czaszki były wywołane nowotworami łagodnymi (oponiak, ziarniniak twarzy).

Dla plastyki defektów kości sklepienia czaszki, wykorzystywano standardowe płytki Codubix o różnych rozmiarach, które podczas operacji były dopasowywane do defektu czaszki za pomocą standardowych instrumentów.

Przytaczamy opisy dwóch przykładowych przypadków klinicznych.

Chora S., 56 lat, diagnoza: rak lewej nerki IV poziom T3bN0M1, przerzuty na płuca, kości. Histologiczna diagnoza: przerzuty nowotworowe raka nerkowokomórkowego.

Na początku 2013 roku pacjentka zauważyła powstanie twardego bolesnego zgrubienia w prawej części obszaru potyliczno-ciemieniowego, które na chwilę zgłosiła się do Moskiewskiego Naukowo-Badawczego Onkologicznego Instytutu im. P. A. Herzena, miało rozmiar 5 x 5 cm (**rysunek 1**). W kwietniu 2013 roku podczas badania przeprowadzonego w związku ze skargami na bóle w odcinku lędźwiowym kręgosłupa, został wykryty rak lewej nerki z przerzutami na płuca, kości (kręgi oraz prawy obszar potyliczno-ciemieniowy). W instytucie na pierwszym etapie, w związku z wysokim ryzykiem złamania patologicznego oraz zwężenia kanału kręgowego, w dniu 5 czerwca 2013 roku wykonano laminectomię na poziomie kręgów L_{III} - L_{IV} z transpedikularną fiksacją na poziomie kręgów L_{II} - L_V. W ramach drugiego

etapu w dniu 15 lipca 2013 roku wykonano lewostronną nefroadrenalekomię, paraaortalną limfadenektomię.

W dniu 5 sierpnia 2013 roku wykonano operację – mikrochirurgiczne usunięcie przerzutowej ekstra-intrakranialnego obrzęku prawego obszaru potyliczno-ciemieniowego z plastyką defektu opony twardej mózgu za pomocą tkanek miejscowych oraz plastyką defektu kości płytką Codubix.

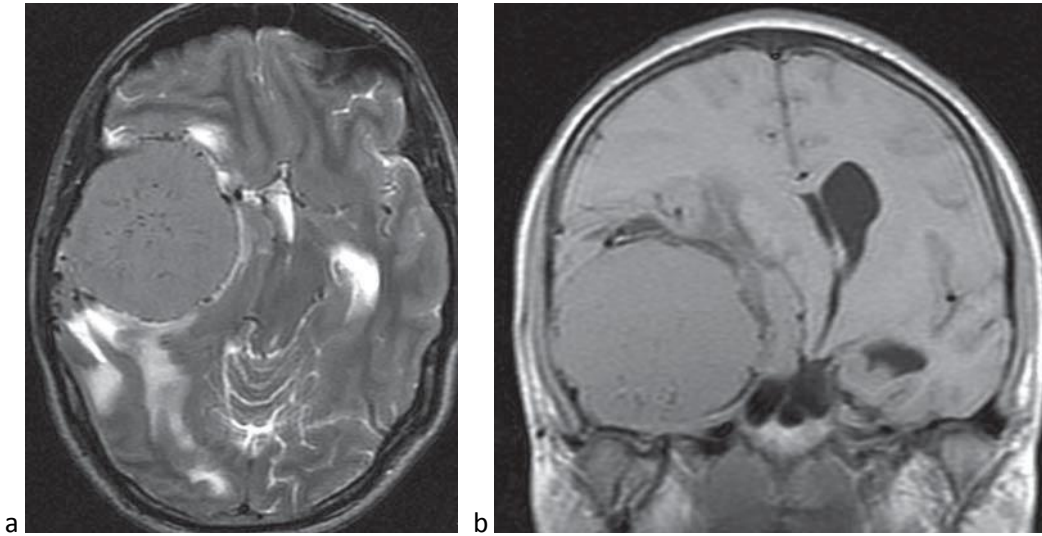
Opis operacji. Chory jest usytuowany w pozycji siedzącej, usuwa się ekstraintrakranialny fragment obrzęku, osnową zwrócony ku dołowi, z łukowatego rozcięcia skórniego okalającego obrzęk. Trepanacja kostno-plastyczna obszaru potyliczno-ciemieniowego wykonywana jest z jednocentymetrowym odstępem od widocznych granic obrzęku. Usunięto kostną klapę razem z ekstrakranialnym fragmentem obrzęku. Opona twarda mózgu przerośnięta obrzękiem na obszarze 3 x 2 cm. Resekcja opony twardej mózgu wykonana z odstępem 0,3 cm od obrzęku. Opona pajęczynówkowa nietknięta (**rysunek 2a, na kolorowej wkładce**). Plastyka defektu opony twardej mózgu za pomocą swobodnej klapy z okostnej z mocowaniem po obwodzie za pomocą szwów węzłowych, dodatkowo uszczelnianą klejem fibrynowym BioGlue (**rysunek 2b**). Plastyka defektu kości za pomocą płytki Codubix, wstępnie dopasowaną do rozmiaru ubytku (**rysunek 3, na kolorowej wkładce**). Tkanki miękkie są zszywane warstwa za warstwą.

Następnie pacjentka otrzymała rekomendację, aby kontynuować leczenie temsyrolimusem.

Chory M., 27 lat, diagnoza: oponiak dołu środkowego czaszki po stronie prawej. Histologiczna diagnoza: oponiak meningotelialny.

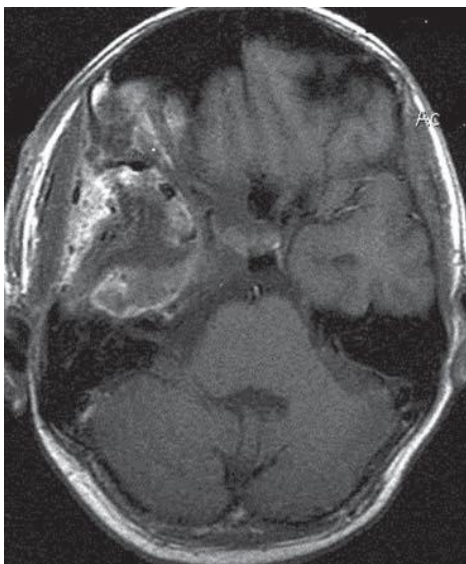
Na początku lipca 2013 roku chory zauważył pogorszenie wzroku, w związku z czym zwrócił się do okulisty i został skierowany na tomografię komputerową. Przeprowadzona w dniu 15 lipca 2013 roku tomografia komputerowa mózgu pokazała obrzęk dołu środkowego czaszki ze strony prawej (**rysunek 4, a, b**). Chory skierował się do Moskiewskiego Naukowo-Badawczego Instytutu Onkologicznego im. P.A. Herzena, gdzie w dniu 30 lipca 2013 roku zostało wykonane mikrochirurgiczne usunięcie obrzęku dołu środkowego czaszki. Obrzęk został usunięty radykalnie (**rysunek 5**). W celu dodatkowej podskroniowej dekompresji, kostna kłapa (powłoki kostnej), ustanowiona na miejsce, była zredukowana w dolnej części. Okres pooperacyjny przeszedł bez powikłań. W ciągu 7 miesięcy po operacji nie stwierdzono ponownego pojawienia się obrzęku. Tym niemniej w dalszym ciągu istniał problem kostnego defektu. W dniu 27 lutego 2014 roku wykonano operację rekonstrukcji kostnego defektu prawej strony części skroniowej za pomocą płytki Codubix z wykorzystaniem stereolitograficznego modelu.

Opis operacji. Chory jest usytuowany w pozycji leżącej, z głową obróconą w lewo, rozcięcie miękkich tkanek skalpu jest wykonywane wzdłuż starej blizny pooperacyjnej, na prawej stronie okolicy czołowo-skroniowej. Skórno-rozciągnowy płat skórny oddziela się od fragmentu skroniowej kości. Odseparowany defekt kostny (**rysunek 6, na kolorowej wkładce**). Płytką Codubix, przygotowaną z wykorzystaniem stereolitograficznego modelu, umieszczana jest w miejsce defektu kostnego i mocowana za pomocą implantów Craniofix. Kostny defekt został całkowicie wypełniony (**rysunek 7, na kolorowej wkładce**). Tkanki miękkie są całkowicie zaszyte.

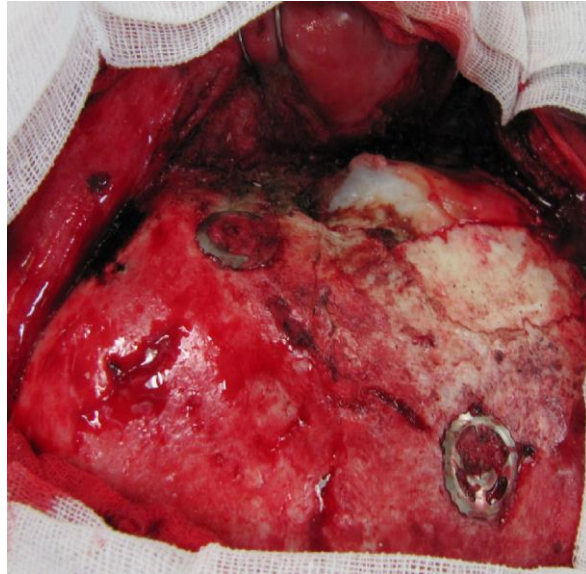


Rysunek 4. Wynik badania rezonansem magnetycznym mózgu chorego M. przed operacją.

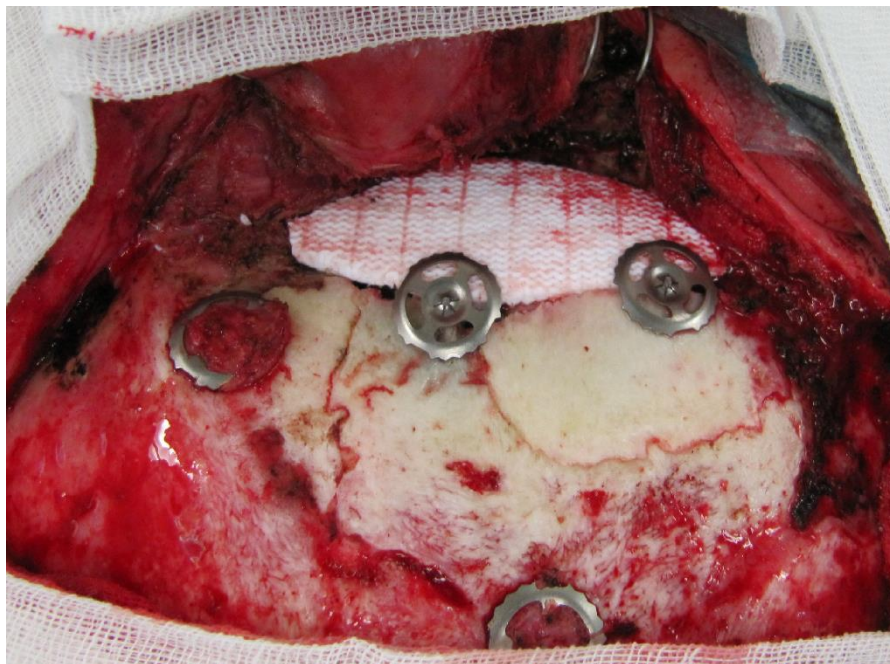
Obrzęk dołu środkowego czaszki po stronie prawej (a,b).



Rysunek 5. Wynik badania rezonansem magnetycznym mózgu chorego M. w trakcie pierwszej doby po usunięciu obrzęku.



Rys. 6 Wygląd defektu kostnego po trepanacji prawej części skroniowej



Rys. 7 Proteza Codubix, dopasowana do rozmiaru defektu, mocowana kraniofixami

Podsumowanie

Nasze doświadczenie pokazuje, że syntetyczny materiał Codubix („Tricomed”, Polska) posiada cechy niezbędne dla ksenotransplantantów, takie jak: wysoka biogodność, wysoka odporność na zginanie, niski ciężar właściwy, chemiczna inertność, przenikalność termiczna porównywalna do naturalnej kości, wysoka porowatość dla przerastania osteocytami.

Płytki Codubix są stosunkowo łatwe w modelowaniu i dobrze pasują do wypełniania defektów sklepienia kości czaszki. Jednocześnie nie wywołują znaczącej reakcji tkankowej, co powoduje zmniejszenie ryzyka powikłań pooperacyjnych.

Konflikt interesów: autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

LITERATURA:

1. *Sanan A., Haines S.* Repairing holes in the head: a history of cranioplasty. *Neurosurgery*. 1997; 40 (3):588-603.

2. *Stula D.* *Cranioplasty: indications, techniques and results*. Springer-Verlag; 1984. 112 p.

3. *Chrzan R., Urbanik A., Karbowski K., Moskała M., Polak J., Pyrich M.* Technologia: Reverse engineering, technology in planning of cranioplasty prostheses based on CT examination. *Pol. J. Radiol.* 2010; 75 (suppl. 1): 220-1.

Samarin Aleksey Eugeneuicz – młodszy pracownik naukowy wydziału neurochirurgii; e-mail: alexsamarin@mail.ru

© Zespół autorów

Onkologia. Czasopismo im. P. A. Herzena, 3, 2014