

*Stanisław Boltrukiewicz,
Włodzimierz Łaszkowski, Walerij Jędrzejewski¹*

**Celowość i perspektywy wykorzystania tkanek osobnika
tego samego rodzaju, ale różnych pod względem antygenowym
w rekonstrukcyjno-plastycznej chirurgii kręgosłupa **²**

WSTĘP

Problem pełnowartościowej anatomicznej całości oraz funkcjonowania pełnowartościowej tkanki kostnej, w tym i kręgosłupa, ciągle jest bardzo aktualny. Przy tym praktyczna ochrona zdrowia odczuwa największe trudności przy leczeniu różnorodnych wrodzonych zniekształceń kręgosłupa oraz nabytej genezy (skoliozy, anomalii rozwoju, kostne zniekształcenia po operatywnym wtrącaniu się z powodu chorób wywołujących wydzielanie ropy, opuchlizny, niezrośnięcia się, powolnej konsolidacji oraz innej patologii układu kostnego zestawu).

Wykluczając rozpracowywanie oraz wpajanie do klinicznej praktyki różnorodnych rodzajów materiału plastycznego: wszczepu (metali i tworzyw niemetalowych); samo-, allo- (odmienności) przeszczepu, demineralizowanej kostnej macierzy DKM), problem wyboru materiału plastycznego dotychczas nie został jednoznacznie rozwiązany.

Długotrwałe obserwacje wszczepów (stal, tytan, związki węgla itp.) lub inne niemetalowe wskazywały na kilka poważnych niedomagań: metaloza oraz osteoporoza kości, korozja połączona z infekcją oraz reakcja sąsiednich tkanek, oddziały-

wanie rakotwórcze polimerów, itp. Oprócz tego stosowanie wszczepów obcych nie prowadzi do pełnowartościowej odbudowy anatomicznej i odzyskania funkcji fizjologicznych tkanek kostnych, co prowadzi często do reoperacji łącznie z usunięciem wszczepu.

Stosowanie przeszczepów kostnych z powodu obrzęku międzykomórkowej warstwy rozrodczej skóry, korykalnych przeszczepów, reimplantacji nie zawsze jest możliwe (zakażone rany, wzrost dziecięcy, choroby towarzyszące itp.).

Wszystkie te niedogodności spowodowały potrzebę poszukiwań nowych rodzajów plastycznych materiałów. W tym zakresie okazały się efektywne kości tego samego rodzaju, ale różne pod względem antygenowym brofo- i alloprzeszczepy oraz demineralizowana kostna macierz - DMK. W praktyce klinicznej powstaje konieczność konserwowania ich, demineralizacji oraz stworzenia banku tkanek. Istniejące sposoby konserwacji: zamrażanie, liofilizacja, zalew do trwałego środowiska, stosowanie gazów itp., nie zawsze odpowiadają potrzebom chirurgii plastycznej. W związku z tym opracowanie prostych i dostępnych metod konserwacji, przygotowywania i klinicznego stosowania tkanek osobnika tego samego rodzaju,

¹ Stanisław Boltrukiewicz, Włodzimierz Łaszkowski, Walerij Jędrzejewski, Klinika Traumatologii i Ortopedii, Grodno, Białoruś.

² **Zamieszczony tekst pochodzi od autorów. Wydawca nie odpowiada za treść artykułu

ale różnych pod względem antygenowym i pośród nich zwłaszcza DKM nie tylko jest uzasadnione lecz także niezbędne.

Tym potrzebom, naszym zdaniem, odpowiada płynne środowisko, zawierające słabe roztwory aldehydów w połączeniu z biologicznie aktywnymi środkami: pantotenata wapnia, dymeksyda oraz kwas nikotynowy (nr 862878, 1012856, 1497704, 1982 - 1989 r.).

MATERIAŁ I METODYKA

W klinice traumatologii i ortopedii Grodzieńskiej Akademii Medycznej (RB) w ciągu ostatnich 20 lat stosuje się tkanki osobnika tego samego rodzaju, ale różne pod względem antygenowym - demineralizowaną kostną macierz (DKM) - w celu stymulowania reparatywnego aparatu różnorodnej genezy. Wyżej wymieniony materiał plastyczny został eksperymentalnie oceniony oraz został wykorzystany przy klinicznej zgodności u ponad 800 pacjentów w ciągu obserwacji do 10-15 lat. Przy tym opracowana została nowa metoda konserwacji, przygotowania i wykorzystania tkanek osobnika tego samego rodzaju, ale różnych pod względem antygenowym; chronione przez wzory autorskie oraz patenty.

Wykonane badania wykazały, że w ropnym oddzielaniu ran pacjentów przeważa warunkowo chorobotwórcza mikroflora, odporna na większość preparatów przeciwbakteryjnych, stosowanych w praktyce klinicznej. Także słabe roztwory aldehydu glutarowego (GA) oraz jego związki z formaldehydem (FA) wskazują wyraźnie na bakteriostatyczne działanie na mikroflorę wrażliwą i stateczną do preparatów przeciwbakteryjnych. Efekt bakteriostatyczny zabezpiecza synergiczne działanie związków (FA i GA), co pozwala zmniejszyć koncentrację

tych preparatów, zachowując ich wysoką aktywność oraz zmniejszając prawie do minimum toksyczne działanie na tkanki organizmu. Takie same działania wykazują roztwory aldehydów nie tylko na mikroflorę ran chorych, ale i na kostne przeszczepianie tkanki pobranej u innego osobnika: zakażone gronkowcami, okrężnicową pałeczką oraz pałeczką ropy błękitnej, odmieńcem oraz innymi rodzajami mikroorganizmów. Ich rozrastanie hamuje się w ciągu 20 minut do 1 godz. w 0,01 - 0,005% roztworach związku aldehydu. To dało podstawę, aby wykorzystywać wymienione antyseptyczne materiały do sterylizacji tkanek oraz leczenia zakażonych ran.

Jednak dla konserwacji, sterylizacji i przechowywania tkanek tego samego rodzaju, ale różnych pod względem antygenowym wskazane jest wykorzystanie związków roztworów 0,2% FA oraz 0,1% GA, które różnią się tym, że bardziej wyrażają bakteriostatyczną aktywność i hamują rozwój nie tylko aerobów (tlenowców) i beztlenowców, a także i wirusów.

Od roku 1986 do plastycznego zastąpienia defektów kości, wykorzystuje się demineralizacyjną kostną macierz.

Kliniczno - eksperymentalne badania wykazały, że konserwowana w związku roztworów aldehydów kość osobnika tego samego rodzaju, ale różną pod względem antygenowym razem z demineralizowaną kostną macierzą jest pełnowartościowym plastycznym materiałem i pozwala na odbudowanie w całość kostną tkanki po zamieszczeniu postosteomielitycznych zniekształceń.

Prostota przygotowania i konserwowania, dobrze stymulujące reparatywne właściwości pomogły w zastosowaniu wyżej wymienionej tkanki tego samego rodzaju, ale różnej pod względem antygenowym dla plastyczności zniekształceń i

defektów aparatu odpornościowego i kości czaszki w klinice u 804 chorych, w tej liczbie i przy „plastikowaniu” ran ropnych, otrzymawszy przy tym pozytywne skutki operacyjnych wtrąceń u 92,2% przypadków. Konserwowana w aldehydach odmienność kości oraz demineralizowana kostna macierz okazały się odpornymi na superzakazenia, nie mają wyrażonej antygenowej aktywności i tym samym mają przewagę nad autotransplantacjami (przy plastyczności) w warunkach zakażonej rany.

METODYKA KONSERWACJI TKANEK

Z roztworu stężonego neutralnego formaliny (37% roztworu formaldehydu) i 25% lub 50% glutarowego aldehydu przygotowuje się roztwory 0,2% FA i 0,1% GA. Zamiast rozpuszczalnika wykorzystuje się sterylne izotyczne roztwory chlorku sodowego albo roztwór fizjologiczny. Później te roztwory miesza się pozostawiając w środowisku 1:1 pH, należy doprowadzić do 7.0 - 7.4, dodając roztwór fosforanu buforowego licząc 10 - 30 ml na każdy litr konserwantu.

Odlączone części kości, chrząstki tkanki, ścięgna, twarda mózgowia warstwa oraz inne tkanki przemieszczają się do konserwantu w układzie: 1 część materiału do 6-8 części konserwującego roztworu. W ciągu pierwszego miesiąca konserwant zmienia się 2 razy na tydzień z powodu utleniania i przebarwiania się krwią. W momencie kiedy konserwant staje się przezroczysty, musi podlegać wymianie 1 raz na 1,5 - 2 miesięcy. Wielkie części kości najlepiej przechowywać w zamkniętej suszarce, mniejsze kości - w długich szczelnie zamkniętych pojemnikach szklanych. Materiał konserwowany przechowuje się w zwykłej lodówce przy tem-

peraturze od +2 do +4 °C (A.s. nr 10112856).

W ostatnich latach w celu poprawienia przystosowania transplantatu do tkanek biorcy oraz zwiększenia jego trwałości na zakażenia wprowadzamy do roztworu biologicznie aktywne środki: 30 mg/l dymeksydy, które powodują większe przechodzenie do tkanek konserwowanych komponentów konserwantu i zachowują adaptację oraz energetyczną podstawę transplantatów (A.s. Nr 1497784, 1989r.).

Materiał plastyczny jest godny i odpowiedni do klinicznego stosowania począwszy od 15-18 dnia do dwuletniego okresu konserwowania. Jednak najlepszy czas praktycznego wykorzystywania jest okres od 1-12 miesięcy. Stosowanie tkanek mających krótszy czas konserwacji nie rekomenduje się z powodu zachodzących immunologicznych reakcji organizmu biorcy, a transplantacją tkanek z okresem konserwowania powyżej 2 lat wydłuża wiek ich przyswajania. Niemniej te materiały można wykorzystywać do osteosyn-tezy albo jako utrwalaczy.

DEMINERALIZACJA KOŚCI

Usunięte tkanki osobnika tego samego rodzaju, ale różne pod względem antygenowym kostne fragmenty przemywa się bieżącą wodą mechanicznie usuwając z powierzchni miękkie tkanki, okostną i mózg kostny. Demineralizację tkanki kostnej dokonuje się w roztworach kwasu chlorowodorowego różnej stężności. Na początku kości zanurza się do 5,2 N roztworu kwasu chlorowodorowego z naświetleniem 8-12 godzin i następnie zanurza się na 24 godziny do 2,6 N roztworu tego kwasu. Po osiągnięciu pełnej demineralizacji (kontrola - próba igłą, zginanie, skręcanie) kostną macierz przemywa się wodą w ciągu 2 godzin. Następnie resztę

kwasu chlorowodorowego zobojętnia się 5 lub 10% roztworem triosiarczanu sodowego. Wskaźnikiem pełnej neutralizacji kwasu chlorowodorowego jest „zakończenie mgławicy” triosiarczanu sodowego. Kostną macierz następnie przemywa się izotonicznym roztworem chlorku sodowego i pozostawia w konserwancie, składającym się z formaldehydu i glutarowego aldehydu z dodatkiem biologicznie aktywnych środków. Metodyka przygotowania konserwantów i konserwacji tkanek opisano powyżej.

WYKORZYSTANIE DEMINERALIZOWANEJ KOSTNEJ MACIERZY W KOSTNOPLASTYCZNYCH OPERACJACH

Istnienie u pacjentów stawów rzekomych niezrośnięć, zahamowań w konsolidacji rozwiniętych w wyniku naruszenia procesów reparytywnej regeneracji tkanki kostnej, a także pourazowych i poresekcyjnych urazów, są wskaźnikami do wykorzystania demineralizowanej kostnej tkanki, przygotowanej i konserwowanej jak było opisane wyżej.

Leczenie takiej kategorii pacjentów powinno być kompleksowe, mające na uwadze, że miejscowe zwyrodnienie - dystroficzne oraz ropno - martwicze procesy zachodzące na tle głębokich zmian w organizmie - „zdławiona” immunologiczna siła ochronna, nieprawidłowa zawartość białka we krwi, zakłócenia przemiany mineralnej itp. Efektem końca leczenia jest ukończenie likwidacji patologicznego ogniwa w kości oraz powstanie jednolitego bloku kostnego. Ważniejszym działaniem w wyjaśnianiu tego problemu jest interwencja operacyjna.

W celu stymulacji odtwarzania kości zazwyczaj robi się zmianę defektów różnej

etiologii (pourazowych, zapalenia szpiku, opuchlizny kości). Podany rozwój plastycznego materiału ma największą osteoinduktywność przy słabo wykazywanej jego antygenności. Przy tym możliwe jest pełne usunięcie elementów kostnego mózgu, co nie zawsze jest możliwe przy przygotowaniu gąbczastych transplantatów.

W przedoperacyjnym okresie w ciągu 3 - 5 dni chorym podaje się 5% roztwór glukozy z insuliną oraz witaminami C i B. Preparaty zawierające białko (albumina, proteina), preparaty reologicznego działania (reopoliglukin, reogluman, hemodez), zbalansowane krystaliczne roztwory (roztwór fizjologiczny, tysolin itp.). Dobowa dawka infuzyjnych środków powinna zawierać 25-30 ml na 1 kg masy ciała pacjenta.

Operacyjną ingerencję zazwyczaj dokonuje się przy ogólnym znieczuleniu według wszelkich zasad obowiązujących w chirurgii plastycznej.

REAKCJA ORGANIZMU NA TRANSPLANTACJĘ TKANEK BIOLOGICZNYCH

Do przeszczepu tkanki pobranej u innego osobnika i konserwowanej według sposobów dla tkanek biologicznych zauważa się ogólne i miejscowe reakcje organizmu. Ogólny stan zdrowia chorych zależy od rodzaju operacji. Powstają krótkotrwałe nieznaczne bóle, naciek otaczających tkanek, niekiedy nagromadzenie reakcyjnego wycieku, zazwyczaj przyspieszenie SOE do 18-20 mm/godz. Przy plastyczności zapalenia jamy szpiku albo w przypadku ropnych komplikacji, reakcje krwi są przyspieszone, co powoduje nawet likwidację procesu zakaźnego. Immunologicznie posunięcia w organizmie wywołane są zwiększeniem aktywności

fosfazy zasadowej osocza do 3-4 mmol/l, ALT - do 1,5-2 mmol/l, AST - do 0,6-1,0 mmol/l w ciągu 2-3 tygodni po operacji.

Wskazane zmiany zaburzeń krwi normalizują się przez 2-3 tygodnie po operacji. To świadczy o szybko postępującej adaptacji wszczepionej tkanki w organizmie biorcy.

Podstawowe reguły zachowań pacjentów w okresie pooperacyjnym zasadniczo nie różnią się od zwyczajnego pooperacyjnego zachowania chorych.

DYSKUSJA

Stosowanie uniwersalnego korekcyjno - stabilizującego systemu DERO przy operacyjnym leczeniu patologii układu kostnego, szczególnie skolioz wskazuje na ich głębokie biomechaniczne poznanie zwłaszcza, że wspomagane jest to zaawansowanymi metodami diagnostycznymi: tomografią komputerową, rezonansem magneto-jądrowym, ich pełnowartościową adaptacją do tkanek biorcy, osteointegracją oraz dobre kliniczne wyniki. Jednak przy wieloetapowej interwencji chirurgicznej na kręgosłupie u dzieci powstają problemy, a nawet i niemożliwość pobrania materiału plastycznego niezbędnego dla dodatkowej stabilizacji kręgosłupa. W związku z tym, naszym zdaniem, zastosowanie DKM- w innych zakresach rozpoznanego materiału plastycznego, mogłyby skutecznie wspomóc niektóre istniejące problemy.

DKM, jak wynika z długotrwałych klinicznych obserwacji (20 lat), zawierający dobre plastyczne właściwości, bakteriostatyczność przy braku reakcji tkanek biorcy, jest racjonalnym oraz perspektywicznym materiałem w chirurgii kręgosłupa, dającym razem z procedurami stosowanie systemu DERO stworzyć pełnowartościowe warunki dla otrzymywania spondylodezy oraz odbudowania kości kręgosłupa.

Piśmiennictwo

1. **Boltrukiewicz S.**; „*Transplantacja konserwowanej związkami aldehydów kostnej tkanki*”. Dys. dokt., 1985. s. 346.
2. **Boltrukiewicz S.**; „*Transplantacja biologicznych tkanek w traumatologii*”. Mińsk, 1991, s.18.
3. **Boltrukiewicz S. i inni**; „*Leczenie kompleksowe skomplikowanych złamań kończyn z zastosowaniem promieni laserowych i kostnej alloplastyki*”. MZ RB, Medyczne rekomendacje. Mińsk, 1991, s.19.
4. **Iwanow W.**; „*Charakterystyka porównawcza metod kostnoplastycznej zmiany defektów kości rurowatej*”. Autoref. kand. dys. M., 1995, s.18.
5. **Kalugin A.**; „*Alloplastyka demineralizowanej kostnej macierzy skomplikowanych złamań kości kończyn*”. Autoref. kand. dys. M., 1990, s.25.
6. **Uniwersalny System Korekcyjnostabilizujący DERO w operacyjnym leczeniu kręgosłupa**” praca zb. pod red. Daniela Zarzyckiego i Lechosława Ciupika. LfC Zielona Góra (wyp. 1). 1995, s.252.