

STRESZCZENIE

„Ocena stopnia regeneracji zębodołów poekstrakcyjnych trzecich zębów trzonowych dolnych z zastosowaniem inżynierii tkankowej oraz fotobiomodulacji”

Daniel Selahi

Wstęp

Do najczęściej przeprowadzanych zabiegów na jamie ustnej należą ekstrakcje zębów. Ich istotną częścią są również ekstrakcje zatrzymanych TZT żuchwy, które ze względu na swój charakter, zazwyczaj bardziej inwazyjny w porównaniu z prostymi zabiegami (konieczność uwolnienia zęba zarówno z tkanek miękkich, jak i niejednokrotnie otaczającej go tkanki kostnej), powodują zazwyczaj większy dyskomfort pozabiegowy, dolegliwości bólowe, obrzęk okolicznych tkanek oraz szczykościsk, a także remodeling kości okolicy pozbawionego zęba wyrostka, który postępuje jeszcze przez wiele miesięcy po jego usunięciu. W obecnych czasach, w których prężny rozwój stomatologii wyznacza coraz to nowsze i wyższe standardy pod względem estetyki oraz leczenia odtwórczego (m.in. protetycznego, implantologicznego i ortodontycznego) od badaczy oraz klinicystów wymaga się poszukiwania metod minimalnie inwazyjnych, służących poprawie komfortu pozabiegowego, skrócenia okresu rekonwalescencji, jak też ograniczenia poekstrakcyjnego zaniku wyrostka i ubytku okolicznych tkanek miękkich, co ułatwia dalsze etapy leczenia. Do metod tych zalicza się pozyskiwane z krwi pacjenta bezpośrednio przed zabiegiem koncentraty krwi, takie jak A-PRF+ i CGF, oraz lasery biostymulujące. Również istotnym, a wciąż niedostatecznie docenianym na wielu polach medycyny tematem jest wpływ niedoboru witaminy D3 na występowanie problemów zdrowotnych, w tym problemów związanych bezpośrednio z jamą ustną.

Cel pracy

Nadrzędnym celem niniejszej rozprawy doktorskiej jest opracowanie algorytmu postępowania z zębodołem poekstrakcyjnym intensyfikującego stopień i jakość procesu regeneracyjnego kości wyrostka zębodołowego na przykładzie TZT żuchwy, a także minimalizującego negatywne skutki interwencji chirurgicznej poprzez zastosowanie metod minimalnie inwazyjnych, takich jak koncentraty bogatopłytkowe A-PRF+, CGF, naświetlanie laserem fotobiomodulującym (LLLT), a także terapii kombinowanych (koncentratów krwi wraz z laserem). Dodatkowym celem tej dysertacji jest ocena wpływu stężenia witaminy D3 we krwi na proces gojenia tkanek miękkich i kości po ekstrakcji TZT żuchwy.

Materialy i metody

W celu oceny mechanizmu działania wybranych metod inżynierii tkankowej oraz fotobiomodulacji przeprowadzono badania kliniczne z ich wykorzystaniem obejmujące 122 ogólnie zdrowych, niepalących pacjentów posiadających co najmniej jeden częściowo lub całkowicie zatrzymany TZT dolny.

W sposób losowy pacjentów zakwalifikowano do jednej z 6 grup:

- G0 (kontrolna) – ekstrakcja TZT bez użycia metod regeneracyjnych (22 ekstrakcje),
- G1 – ekstrakcja trzeciego TZT z LLLT (20 ekstrakcji),
- G2 – ekstrakcja TZT z A-PRF+ (19 ekstrakcji),
- G3 – ekstrakcja TZT z CGF (20 ekstrakcji),

- G4 – ekstrakcja TZT z A-PRF+ i LLLT (22 ekstrakcje),
- G5 – ekstrakcja TZT z CGF i LLLT (19 ekstrakcji).

Zbadano wpływ powyższych metod, a także wpływ czasu ekstrakcji i konieczności wykonania osteotomii na występowanie podczas wizyt kontrolnych (1., 3., 7. dzień pozabiegowy oraz po 4 miesiącach) dolegliwości bólowych w skali VAS, szczykościsku pozabiegowego, obrzęku okolicznych tkanek, procesu gojenia tkanek miękkich w skali EHI, a także (przy użyciu analizy fraktalnej) odbudowy tkanek twardych żębodołu na podstawie obrazowań CBCT wykonywanych bezpośrednio po ekstrakcji oraz 4 miesiące po niej. Sprawdzano również wpływ stężenia witaminy D3 we krwi na powyższe składowe procesu rekonwalescencji, którego pomiar wykonywano w dniu zabiegu.

Wyniki

Ból

- Po zastosowaniu terapii LLLT (G1) w porównaniu z grupą kontrolną (G0) wykazano istotne zmniejszenie bólu w 3. dobie pozabiegowej.
- W przypadku A-PRF+ (G2) znaczna redukcja dolegliwości bólowych nastąpiła dopiero w 7. dniu ($M = 1,00$; $SD = 1,45$) względem dnia 1. ($M = 2,11$; $SD = 1,94$).
- Wraz z dłuższym czasem zabiegu (≥ 30 min) pacjenci odczuwali nieznacznie większe dolegliwości bólowe w trakcie zabiegu oraz 3 i 7 dni po zabiegu. Ból w 1. dobie okazał się niezależny od czasu trwania zabiegu.
- Najkrótszy czas zabiegu wykazywano przy TZT ustawionych pionowo, klasyfikowanych jako IIB według Pella i Gregory'ego, a najdłuższy przy retencji poziomej i klasie IIIB.
- Nie wykazano zależności między wykonywaną osteotomią a poziomem bólu u pacjentów. Na poziomie tendencji statystycznej wykazano, że wykonanie osteotomii wiązało się z wyższymi dolegliwościami bólowymi w 7. dobie po zabiegu.
- Odczuwane przez cały okres leczenia dolegliwości bólowe nie zależały od okołozabiegowego stężenia witaminy D3 we krwi pacjentów.

Obrzęk

- Pacjenci po zastosowaniu LLLT (G1) 1. dnia po zabiegu wykazywali mniejszy obrzęk linii B względem innych grup.
- Sprawdzając uogólnioną wartość obrzęku (średnia dla wszystkich linii pomiarowych pacjenta w danym pomiarze), nie wykazano istotnych różnic w obrzęku między stosowanymi schematami leczenia poza zauważalną istotnością na poziomie tendencji statystycznej wykazującą większy uogólniony obrzęk w 1. dobie po zabiegu w przypadku grupy kontrolnej (G0) względem grupy z LLLT (G1).
- Największą redukcję obrzęku między 1. a 7. dniem zauważono w grupie CGF + LLLT (G5).
- Zarówno obrzęk konkretnych linii pomiarowych, jak i uogólniony obrzęk były niezależne od długości trwania zabiegu. Na podstawie średnich wartości uogólnionych obrzęków można stwierdzić minimalnie większe wartości obrzęków osiągnęte w 1. i 3. dobie pozabiegowej w przypadku ekstrakcji trwających co najmniej 30 min, lecz są to wartości nieistotne statystycznie.
- Konieczność wykonania osteotomii wpływała na nasilenie uogólnionego obrzęku 3 dni po ekstrakcji TZT żuchwy.
- Im niższe okołozabiegowe stężenie witaminy D3 rejestrowane u pacjentów, tym większy pozabiegowy obrzęk linii C.

Szczękościsk

- Nie wykazano istotnych różnic w pozabiegowym rozwieraniu szczęk między grupami w 1., 3. i 7. dniu oraz 4. miesiącu.
- Największą redukcję szczękościsku między 1. a 7. dniem po zabiegu wykazano w grupach z A-PRF+ (G2), a także CGF z LLLT (G5).
- Im dłuższy czas trwania zabiegu ekstrakcji TZT (≥ 30 min), tym większy szczękościsk rejestrowany 1., 3. i 7. dnia po zabiegu.
- U pacjentów, u których konieczne było wykonanie osteotomii, szczękościsk narastał do 3. doby, a następnie zaczął maleć 7. dnia po ekstrakcji. U pacjentów, u których nie wykonywano osteotomii, już 3. dnia zauważano znaczną redukcję szczękościsku. W przypadku wykonania osteotomii pacjenci doświadczali też większej redukcji szczękościsku z 7. dnia do 4. miesiąca po zabiegu.
- Pozabiegowy szczękościsk okazał się niezależny od okołozabiegowego stężenia witaminy D3 we krwi pacjentów.

Odbudowa tkanek twardych

- Uśrednione wartości wymiarów fraktalnych zębodołu rejestrowane po 4 miesiącach od zabiegu w przypadku CGF z LLLT (G5) wykazywały wartości najbardziej zbliżone do kości referencyjnej, co świadczy o odbudowie kości najbardziej zbliżonej budową do kości otaczającej zębodół. Jedynie odbudowa kości na poziomie wejścia do zębodołu odbiegała wymiarem fraktalnym od kości referencyjnej, co świadczy o niepełnej odbudowie kostnej tej warstwy zębodołu.
- Największą różnicę w uśrednionych wymiarach fraktalnych, jak też w wymiarach fraktalnych góry i środka zębodołu względem kości referencyjnej wykazano w grupie kontrolnej (G0), co świadczy o najsłabszej odbudowie kostnej zębodołu. Istotne różnice występowały między wszystkimi warstwami zębodołu i warstwami uśrednionymi, poza szczytem zębodołu, co świadczy o odbudowie kości zbliżonej do kości referencyjnej jedynie przy szczycie zębodołu.
- Wymiary fraktalne odbudowanej po 4 miesiącach kości i kości referencyjnej nie wykazywały istotnych różnic między pacjentami, u których okołozabiegowe stężenie witaminy D3 we krwi było większe od 25 ng/ml, oraz ze stężeniem mniejszym od tej wartości.
- Wymiary fraktalne odbudowanej kości po 4 miesiącach gojenia w przypadku okołozabiegowego stężenia witaminy D3 we krwi powyżej 35 ng/ml wykazywały wartości zbliżone do wartości kości referencyjnej dla wejścia do zębodołu oraz uśrednionej wartości fraktalnej szczytu, środka i wejścia do zębodołu, co świadczy o odbudowie kości zbliżonej do kości referencyjnej.

Regeneracja tkanek miękkich

- Stopień zamknięcia rany po ekstrakcji TZT żuchwy był niezależny od zastosowanych metod postępowania z zębodołem, u większości pacjentów bez względu na zastosowanych schemat leczenia nie doszło do pełnego zamknięcia rany po 7 dniach od zabiegu.
- Redukcja długości rany w czasie była niezależna od zastosowanego schematu leczenia.
- Uzyskanie pełnego zamknięcia rany było niezależne od stężenia witaminy D3 we krwi zarówno powyżej 25 ng/ml, jak i poniżej 25 ng/ml.
- Uzyskanie pełnego zamknięcia rany było niezależne od stężenia witaminy D3 we krwi powyżej oraz poniżej 35 ng/ml.

Wnioski

1. Przeprowadzone badania nie udowodniły hipotezy o redukujących dolegliwości bólowe właściwościach opatrunku CGF zastosowanego w połączeniu z LLLT. Wykazano jednakże, że zębodoły poekstrakcyjne naświetlane LLLT w schemacie monoterapeutycznym wykazują się mniejszymi dolegliwościami bólowymi w porównaniu z grupą kontrolną.
2. Pozabiegowy obrzęk, a dokładniej opuchlizna pozioma wyznaczana linią B, wykazywała mniejsze wartości dla pacjentów poddanych terapii LLLT w 1. dobie pozabiegowej względem innych badanych metod. Zależność ta, choć pozostająca na poziomie tendencji statystycznej, widoczna była w uogólnionym obrzęku (rozumianym jako średnia ze wszystkich 3 linii pomiarowych w danym pomiarze) w 1. dobie pozabiegowej i wykazywała większe wartości u pacjentów bez zastosowania metod regeneracyjnych w porównaniu z pacjentami, u których zastosowano LLLT. Największą redukcję już powstałych obrzęków w okresie pierwszych 7 dni wykazano natomiast w grupie z A-PRF+, w szczególności zaś w grupie z CGF i fotobiomodulacją.
3. Żadna z badanych metod terapeutycznych, w tym CGF z LLLT, nie wykazała działania minimalizującego powstający pozabiegowo szczękoscisk. Wykazano natomiast, że największą redukcję już powstałego szczękoscisku rejestrowaną pomiędzy 1. a 7. dniem wykazano w przypadku zastosowania CGF z LLLT, jak też A-PRF+.
4. W przypadku analizy wymiarów fraktalnych potwierdzono, że najwyższy potencjał regeneracyjny kości zębodołu poekstrakcyjnego występuje w przypadku terapii łączącej CGF z fotobiomodulacją. Ponadto wymiary fraktalne kości wypełniającej zębodoł po 4 miesiącach od ekstrakcji i kości referencyjnej są do siebie zbliżone u pacjentów ze stężeniem witaminy D3 większym od 35 ng/ml. Zależności takiej nie wykazano dla pacjentów ze stężeniem większym od 25 ng/ml, co może oznaczać, że poziom 25 ng/ml jest niewystarczający do zapewnienia optymalnej regeneracji tkanki kostnej.
5. Stężenie witaminy D3 większe od 35 ng/ml zmniejsza występowanie obrzęków pozabiegowych po ekstrakcji TZZT dolnych, podczas gdy ból i szczękoscisk są niezależne od okołozabiegowego stężenia witaminy D3 we krwi pacjentów. Również niezależne od wartości stężenia witaminy D3 okazało się uzyskanie pełnego zamknięcia rany, ocenianego na 1°, 2°, 3° według skali EHI podczas wizyty kontrolnej po 7 dniach od ekstrakcji TZZT. Nie wykazano również zależności między zastosowaną metodą regeneracji a stopniem zamknięcia rany według EHI.
6. Przedłużający się czas zabiegu wpływa negatywnie na proces rekonwalescencji po ekstrakcji TZZT dolnego. Dłużej trwająca (≥ 30 min) ingerencja chirurgiczna wiąże się z silniejszymi dolegliwościami bólowymi w trakcie zabiegu oraz w 3. i 7. dobie pozabiegowej.