



## JEDNOCZASOWE ZASTOSOWANIE BEZKOMÓRKOWYCH MATRYC TKANKOWYCH I PRZESZCZEPÓW SKÓRY POŚREDNIEJ GRUBOŚCI W LECZENIU PRZYKURCZÓW BLIZNOWATYCH SZYI U PACJENTÓW OPARZONYCH



Combined use of acellular dermal matrix and skin grafting in the treatment of post burn neck contracture

Sylwia Kołpaczyńska, Artur Jerzy Szewczyk, Grzegorz Gryszko, Wojciech Jasek, Piotr Florczuk-Dąbek

Wojskowy Instytut Medyczny – Państwowy Instytut Badawczy, Klinika Dermatologii, Polska

Artur Jerzy Szewczyk –  00000-0001-6416-9321

Grzegorz Gryszko –  0000-0002-4257-4470

### Streszczenie

Nieprawidłowe bliznowacenie i powstanie przykurczu bliznowatego w wyniku leczenia ran oparzeniowych jest poważnym problemem klinicznym. Przykurcz bliznowaty obejmujący staw powoduje ograniczenie jego ruchomości, co ma znaczący wpływ na jakość życia pacjentów. Przerośnięcie i hiperpigmentacja blizny stanowi także problem natury estetycznej. Prezentowany przypadek dotyczy pacjentki, u której w wyniku leczenia oparzenia termicznego doszło do powstania przykurczu bliznowatego w obrębie szyi. W leczeniu zdecydowano się na chirurgiczne wycięcie blizny z pokryciem ubytku tkanek przy pomocy matrycy tkankowej w połączeniu z wolnym przeszczepem skóry pośredniej grubości. Dzięki zastosowaniu tej metody osiągnięto znaczną poprawę w zakresie zwiększenia zakresu ruchomości stawu i ostatecznego wyglądu nowo powstałej blizny. Prezentowany przypadek wskazuje, że zastosowanie matrycy tkankowej w połączeniu z wolnym przeszczepem skóry pośredniej grubości może być skutecznym i bezpiecznym sposobem leczenia przykurczu bliznowatego.

### Abstract

Abnormal scarring and scar contractures are a serious clinical problem in the treatment of burn injuries. Scar contractures involving joints can limit their motion range, compromising the quality of life in post-burn patients. Hypertrophic and hyperpigmented scars are also a major aesthetic problem for these patients. We present a case report describing the potential combined use of acellular dermal matrix with skin grafting and surgical resection of the contracting scar in the treatment of a young healthy female diagnosed with post burn neck contracture. As a result of the therapeutic approach used, increased motion range and improved scar aesthetics were achieved. In conclusion, the presented method of scar contracture treatment provides a good functional and aesthetic outcome.

**Słowa kluczowe:** oparzenie, szyja, przykurcz, matryca tkankowa, ADM

**Keywords:** burn, neck, contracture, dermal matrix, ADM

DOI 10.53301/lw/185906

Praca wpłynęła do Redakcji: 31.01.2024

Zaakceptowano do druku: 11.03.2024

### Autor do korespondencji:

Artur Jerzy Szewczyk

Wojskowy Instytut Medyczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Kliniczny Chirurgii Plastycznej, Rekonstrukcyjnej i Leczenia Oparzeń, ul. Szaserów 128, 04-141 Warszawa  
e-mail: artur.jerzy.szewczyk@gmail.com

### Wstęp

Oparzeniom termicznym ulega rocznie ok. 1% populacji światowej [1], a śmiertelność z tej przyczyny wynosi blisko 180 tys. osób/rok. W Polsce z powodu oparzeń hospitalizowanych jest ok. 8500 osób rocznie [2]. Rokowanie i czas hospitalizacji pacjentów oparzonych zależy od ciężkości oparzenia, którą określamy na podstawie: rozległo-

ści, głębokości, lokalizacji ran oparzeniowych oraz współistnienia lub braku oparzenia dróg oddechowych. Istotne znaczenie dla rokowania ma również wiek pacjenta. Ryzyko zgonu w zależności od jego wieku pacjenta i rozległości oparzenia opisuje skala Baux [3].

Leczenie oparzeń wiąże się z ryzykiem występowania powikłań. Do najczęstszych z nich zaliczamy infekcje ran

oparzeniowych, nieprawidłowe bliznowacenie ran oraz powstawanie przykurczów bliznowatych. Te ostatnie w sposób istotny upośledzają funkcjonowanie pacjentów i stanowią największe wyzwanie terapeutyczne, zwłaszcza gdy występują w okolicach stawów [3]. W profilaktyce powstawania przykurczów bliznowatych stosuje się wczesną rehabilitację, szynowanie okolic szczególnie narażonych na ich powstawanie oraz unikanie długotrwałego unieruchomienia [4], natomiast w leczeniu przykurczów bliznowatych, w pierwszej kolejności wykorzystuje się metody nieinwazyjne: miejscową mobilizację blizny, fizjoterapię, odzież uciskową, opatrunki silikonowe, a w przypadku ich niepowodzenia – metody mało-inwazyjne: fotoresurfacing (lasery, intensywne światło pulsacyjne – IPL), ostrzykiwanie osoczem bogatopłytkowym (ang. *platelets rich plasma*, PRP), fibryną (ang. *platelet rich fibrin*, PRF) lub własną tkanką tłuszczową (ang. *fat grafting*) oraz mikronakłuwanie. Ostatnim etapem leczenia jest postępowanie chirurgiczne.

W zabiegach plastyki miejscowej przykurczów bliznowatych leczeniem z wyboru jest dokładne wycięcie tkanki bliznowatej wraz z przykurczem, uwolnienie zrostów tkankowych, a następnie zamknięcie powstałych ubytków tkanek za pomocą przeszczepów skóry lub plastyki transponowanymi płacami tkankowymi.

W ostatnich latach coraz większe zastosowanie w terapii pooparzeniowych przykurczów bliznowatych znajdują bezkomórkowe matryce tkankowe (ang. *acellular dermal matrix*, ADM). Stanowią one rodzaj substytutów skóry, wykorzystywanych w zamykaniu ubytków skóry i tkanki podskórnej tam, gdzie zastosowanie samodzielnych przeszczepów skóry jest niemożliwe z powodu obnażenia naczyń, nerwów lub ścięgien. W przypadkach rozległych, głębokich ubytków, połączenie matrycy tkankowej z autogenicznym przeszczepem skóry wykazało obiecujące wyniki w skróceniu czasu zamykania ran, ograniczaniu powstawania przykurczów oraz poprawie elastyczności i efektów estetycznych [5, 6].

### Opis przypadku

Zabieg wykonano u 46-letniej, klinicznie zdrowej pacjentki z rozpoznaniem przykurczem bliznowatym szyi, powstałym po oparzeniu termicznym mieszanego stopnia (II/III), o łącznej powierzchni 40% całkowitej powierzchni ciała (ang. *total body surface area*, TBSA) wg Lunda i Browdera, obejmującego okolice: szyi, obręczy barkowej, klatki piersiowej, pleców, obu kończyn górnych oraz krocza. W leczeniu pierwotnym oparzenia wykonano trzykrotnie zabieg nekrektomii, z pokryciem powstałych ubytków tkanek wolnymi przeszczepami skóry pośredniej grubości (WPSPG). Uzyskano wgojenie na poziomie 95% WPSPG. W leczeniu pozaszpitalnym zalecono stosowanie odzieży uciskowej (ang. *pressure garment therapy*, PGT) oraz intensywną rehabilitację. Pomimo stosowanej profilaktyki u pacjentki rozpoznano przykurcz bliznowaty szyi, istotnie ograniczający funkcjonowanie (ryc. 1). Z tego powodu kobieta została zakwalifikowana do pilnego leczenia chirurgicznego. W chwili przyjęcia bliznę oceniono na 11 pkt wg Vancouver Scar Scale (VSS) [7] oraz odnotowano ograniczenie ruchomości szyjnego odcinka kręgosłupa w zakresie przygięcia, odgięcia i rotacji lewo–prawy. Za granice blizny uznano okolicę wcięcia szyjnego mostka od strony

dolnej, brzeg kostny żuchwy od strony górnej oraz okolicę wyrostków sutkowatych obu kości skroniowych bocznie do 60% przedniego obwodu szyi. W postępowaniu chirurgicznym wykonano nadpowięziowe wycięcie tkanek bliznowatych z zaoszczędzeniem istotnych struktur anatomicznych w zakresie umożliwiającym przywrócenie pełnej ruchomości w odcinku szyjnym kręgosłupa. Powstały ubytek tkanek pokryto w całości bezkomórkową matrycą tkankową MatriDerm®, dociętą do właściwych wymiarów ubytku. Matrycę pokryto WPSPG posiatkowanymi w skali 1:1,5 i ufiksowano do brzegów rany za pomocą staplerów skórnych. Opatrunek wykonano z siatki Bactigras® oraz jałowej gazy nasączonej preparatem Microdacyn®. Zastosowano również czasowe unieruchomienie odcinka szyjnego kręgosłupa w maksymalnym odgięciu. W tym celu wykorzystano sztywny kołnier ortopedyczny Campa. Unieruchomienie to pozwoliło zrezygnować z typowo wykorzystywanego do jednoczesowego gojenia ADM i WPSPG oraz opatrunku podciśnieniowego – NPWT (ang. *negative pressure wound therapy*). Z powodu istotnego ryzyka uszkodzenia przeszczepów i matrycy w okresie okołoperacyjnym zdecydowano o pozostawieniu pacjentki w analgesodacji przez następne 48 godzin, do pierwszej zmiany opatrunku. Częstotliwość zmiany opatrunków ustalono na co 48 godzin.

W trakcie gojenia obserwowano następujące zmiany miejsca operowanego i stanu ogólnego:

- w 2. i 4. dobie pooperacyjnej – przejściowe zbielenie przeszczepów, które uznano za związane z obecnością matrycy tkankowej pod przeszczepami (ryc. 2);
- krótkotrwały wzrost wartości laboratoryjnych wskaźników stanu zapalnego z podwyższeniem ciepłoty ciała do 37,5°C, obserwowany w 4. dobie pooperacyjnej;
- punktową lizę przeszczepów w centralnej części rany – w miejscu największego napięcia tkanek, zagojonych samoczynnie w procesie ziarninowania (ryc. 3);
- całkowitą integrację matrycy tkankowej oraz wgojenie WPSPG – potwierdzono w 29. dobie pooperacyjnej (ryc. 4);
- rany resztkowe stanowiące <10% powierzchni zamkniętego ubytku tkanek.

W trakcie hospitalizacji stosowano okołoperacyjną antybiotykoterapię fluorochinolonem w dawkach typowych. Pacjentka nie wymagała przetaczania preparatów krwiopochodnych. Leczenie szpitalne zakończono w 9. dobie pooperacyjnej, a zakończenie leczenia miejscowego ran uzyskano w 30. dobie. Unieruchomienie w kołnierzu szyjnym utrzymano przez cały okres leczenia miejscowego.

W procesie leczenia uzyskano wgojenie 85% powierzchni zastosowanych przeszczepów skóry. Nowo powstałą bliznę oceniono na 3 pkt w VSS, co stanowiło poprawę o 8 pkt w stosunku do blizny pierwotnej. Uzyskano zwiększenie zakresu ruchu w odcinku szyjnym kręgosłupa w ruchu: zgięcie–wyprost, przygięcia prawo–lewo oraz skrętu prawo–lewo.

Pacjentkę skierowano do dalszego leczenia na oddziale rehabilitacji dziennej przy ośrodku oparzeniowym.

Na rycinach 5 i 6 zaprezentowano ostateczny wygląd blizny po upływie 7 miesięcy od operacji.





Rycina 1. Zakres ruchomości okolicy szyi u pacjentki z przykurczem bliznowatym szyi – stan przedoperacyjny

### Omówienie

W prezentowanym przypadku zdecydowano się na metodę leczenia z wykorzystaniem ADM i WPSPG, ze względu na dobre wyniki odległe leczenia pacjentów z podobnymi przykurczami, które zostały przedstawione w piśmiennictwie. Nadrzędnym celem leczenia w tym przypadku było uzyskanie możliwie największego zakresu ruchu

w szyjnym odcinku kręgosłupa oraz zapobieganie ponownemu przykurczeniu powstałej blizny.

Piśmiennictwo dostarcza dostateczną liczbę dowodów na skuteczność zastosowania tej metody w celu uniknięcia nieprawidłowego bliznowacenia rany. W 2011 roku Cervelli i wsp. wykazali przewagę zastosowania matrycy MatriDerm® w połączeniu z WPSPG nad zastosowaniem



Rycina 2. Stan miejscowy okolicy operowanej w 4. dobie od zabiegu



Rycina 3. Punktowe zaburzenia gojenia miejsca operowanego





Rycina 4. Całkowita integracja matrycy tkankowej i przeszczepów skóry w miejscu operowanym w 29. dobie pooperacyjnej

samego WPSPG w leczeniu ran pourazowych. Badanie wykazało szybsze rozpoczęcie naskórkowania, redukcję powstawania przykurczających blizn, a także większą elastyczność powstającej tkanki bliznowatej w ranach leczonych z użyciem matrycy [8]. Podobne obserwacje uzyskał Puchała i wsp., wykorzystując inny rodzaj matrycy (Integra®) w zamykaniu ubytków pourazowych skóry [9]. W 2023 r. wykazano wczesną waskularyzację przeszczepów

osiąganą już w ciągu pierwszych 2 tygodni gojenia oraz pełne wytworzenie nowego naskórka w ciągu 2 miesięcy od zastosowania matrycy tkankowej MatriDerm®, uzyskaną w operacjach rekonstrukcyjnych u pacjentów po oparzeniu termicznym [10]. W tym samym roku ukazało się badanie również porównujące zastosowanie WPSPG w połączeniu z matrycą tkankową MatriDerm® oraz bez jej zastosowania w leczeniu ubytków tkanek kończyn dolnych. Tym razem wykazano, że ADM w połączeniu z WPSPG mogą być z powodzeniem stosowane w zamykaniu ubytków tkanek odsłaniających struktury głębokie, bez negatywnego wpływu na ostateczny efekt kosmetyczny [5]. Obiecujące były wyniki badania Ryssela i wsp. porównujące efekty wgajania WPSPG w połączeniu z ADM w leczeniu ran oparzeniowych poddanych wczesnej nekrektomii. W badaniu nie zauważono wpływu ADM na pogorszenie przeżycia autoprzeszczepów skóry i wykazano istotnie wyższy poziom elastyczności tkanek w skali VSS u pacjentów, u których ADM zastosowano [11].

Mając na uwadze fakt, że wg piśmiennictwa prawidłowe gojenie przeszczepu na matrycy tkankowej waha się w granicach 35–96% i jest obarczone zwiększonym ryzykiem powikłań w postaci krwiaka i infekcji [11, 12], w prezentowanym przypadku niezbędne było zapewnienie optymalnych warunków dla prawidłowego gojenia szczególnie podczas zmianach opatrunków. W tym celu położono nacisk na wykonanie odpowiedniej hemostazy śródoperacyjnej i stosowano bezwzględny rygor aseptyczny i antyseptyczny przy zmianie opatrunków. Dodatkowe unieruchomienie części ciała pokrytej WPSPG na okres kilku-kilkunastu dni jest rekomendowane w piśmiennictwie i miało zastosowanie w prezentowanym przypadku [13].

Istotnym aspektem opieki pooperacyjnej pacjentów leczonych z wykorzystaniem WPSPG jest odpowiednie postępowanie z gojącą się blizną. Wyróżniamy trzy najważniejsze elementy profilaktyki nieprawidłowego bliznowacenia skóry: minimalizowanie napięcia skóry w okolicach ran, zapewnienie odpowiedniego nawilże-



Rycina 5. Całkowity zakres ruchu miejsca operowanego po 7 miesiącach – widok z boku





Rycina 6. Całkowity zakres ruchu miejsca operowanego po 7 miesiącach – widok z przodu

nia oraz okluzji blizny, a także stosowanie terapii uciskowej na bliznę (PGT) [14]. Napięcie skóry w okolicy rany w prezentowanym przypadku było nieznaczne, a wybrana metoda zamknięcia ubytków tkanek nie powodowała powstawania jej zwiększonego napięcia.

W dalszej opiece pooperacyjnej od momentu całkowitego zagojenia się ran stosowano środki nawilżające w postaci żelu lub opatrunku z dodatkiem silikonu, które mają potwierdzone w piśmiennictwie działanie zmniejszające dolegliwości, takie jak świąd, ból, przeczulica [14, 15] oraz wspomagają odbudowę bariery wodnej warstwy rogowej naskórka poprzez nawilżenie i okluzję [16]. Wielokrotnie udowodniono w literaturze, że promieniowanie ultrafioletowe ma negatywny wpływ na pigmentację i strukturę blizny [17, 18], co miało przełożenie na szczególną edukację pacjenta w zakresie konieczności codziennego stosowania kosmetyków z wysokiego stopnia ochroną przed promieniowaniem UV (SPF50), z preferencją stosowania filtrów mineralnych nad chemicznymi.

Wszystkie ww. elementy postępowania okołoperacyjnego skutkowały korzystnym wpływem na ostateczny efekt gojenia się ran pooperacyjnych, a w toku leczenia uzyskano miękką, elastyczną bliznę o prawidłowym kolorycie i akceptowalnej dla pacjentki prezencji, nieograniczającą zakresu ruchu w szyjnym odcinku kręgosłupa.

## Wnioski

Blizny przykurczające powstałe w leczeniu ran oparzeniowych stanowią poważny problem kliniczny. Zastosowanie matryc tkankowych w połączeniu z WPSPG w leczeniu chirurgicznym blizn przykurczających daje bardzo dobre efekty funkcjonalne i estetyczne nawet w przypadku trudnych okolic ciała, takich jak okolice stawów, co potwierdza prezentowany przypadek. Prezentowana metoda, polegająca na jednoczesnym zastosowaniu ADM i WPSPG, pozwala na przyspieszenie procesu rewaskularyzacji przeszczepów skóry, a w konsekwencji na skrócenie czasu hospitalizacji i przyspieszenie momentu rozpoczęcia rehabilitacji, co może przekładać się na korzystny efekt finansowy oddziałów szpitalnych zajmujących się leczeniem oparzeń i zmniejszenie odsetka operacji przeprowadzanych z powodu nawrotów blizn przykurczających u pacjentów z dużymi ubytkami tkanek.

Zastosowanie kołnierza ortopedycznego stabilizującego matrycę i przeszczepy w maksymalnym odgięciu odcin-

ka szyjnego kręgosłupa w pierwszych dobach pooperacyjnych minimalizuje ryzyko przypadkowego uszkodzenia przeszczepów skóry podczas wykonywania ruchów w kręgosłupie szyjnym oraz zapobiega powstawaniu wczesnych przykurczów, co korzystnie przekłada się na proces gojenia. Technika ta może być dobrą alternatywą dla typowo stosowanego w przypadkach jednoczesnego gojenia ADM i WPSPG opatrunku podciśnieniowego (NPWT), szczególnie w sytuacjach zaopatrywania ubytków problematycznych okolic ciała, takich jak okolice stawów czy szyjnego odcinka kręgosłupa.

## Piśmiennictwo

1. Cierzniakowska K, Kozłowska E, Popow A, et al. Ocena wiedzy społeczeństwa na temat oparzeń oraz udzielania pierwszej pomocy. *Lecz Ran*, 2023; 20: 1–12. doi: 10.5114/lr.2023.126302
2. Lachowski F, Bernecka P, Pruska A, et al. Epidemiology of burns at the University Clinical Center in Gdańsk in 2017–2022. *Burns*, 2023; 7: 89–93. doi: 10.1016/j.burnso.2023.05.003
3. Baux S. Contribution a l'Etude du traitement local des brûlures thermiques étendues. Paris, These, 1961
4. Gauglitz GG, Korting HC, Pavicic T, et al. Hypertrophic scarring and keloids: pathomechanisms and current and emerging treatment strategies. *Mol Med*, 2011; 17: 113–125. doi: 10.2119/molmed.2009.00153
5. Holle J. Chirurgia plastyczna. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2017
6. Wallner B, Öhlbauer M, von Rügen C. Long-term results of split-thickness skin grafting with and without additional dermal matrix in severe traumatic soft tissue defects of the lower limb. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2023; 49: 551–557. doi: 10.1007/s00068-022-02107-6
7. Park JW, Koh YG, Shin SH, et al. Review of scar assessment scales. *Med Lasers*, 2022; 11: 1–7. doi: 10.25289/ML.2022.11.1.1
8. Cervelli V, Brinci L, Spallone D, et al. The use of MatriDerm® and skin grafting in post-traumatic wounds. *Int Wound J*, 2011; 8: 400–405. doi: 10.1111/j.1742-481X.2011.00806.x
9. Puchała J, Nessler M, Chrapusta A, Drukała J. Aktualne możliwości zastosowania matrycy Integra® DRT do regeneracji skóry właściwej w leczeniu ran – podsumowanie doświadczeń własnych i przegląd piśmiennictwa / The current possibilities of application of Integra® DRT as a template for skin regeneration in wound healing – the summary of own experiences and the literature review. *Lecz Ran*, 2010; 7: 55–62

10. Dickson K, Chear Lee K, Abdulsalam A, et al. A histological and clinical study of MatriDerm® use in burn reconstruction. *J Burn Care Res*, 2023; 44: 1100–1109. doi: 10.1093/jbcr/irad024
11. Ryssel H, Gazyakan E, Germann G, Ohlbauer M. The use of MatriDerm in early excision and simultaneous autologous skin grafting in burns – a pilot study. *Burns*, 2008; 34: 93–97. doi: 10.1016/j.burns.2007.01.018
12. Heimbach D, Luterman A, Burke J, et al. Artificial dermis for major burns: a multi-center randomized clinical trial. *Ann Surg*, 1988; 208: 313–320. doi: 10.1097/0000658-198809000-00008
13. Machens HG, Berger AC, Mailaender P. Bioartificial skin. *Cells Tissues Organs*, 2000; 167: 88–94. doi: 10.1159/000016772
14. Trybus M. *Podstawy chirurgii plastycznej. Cz. VIII.* Kraków, Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, 2005.
15. Monstrey S, Middelkoop E, Vranckx JJ, et al. Updated scar management practical guidelines: non-invasive and invasive measures. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2014; 67: 1017–1025. doi: 10.1016/j.bjps.2014.04.011
16. Suetake T, Sasai S, Zhen YX, et al. Functional analyses of the stratum corneum in scars. Sequential studies after injury and comparison among keloids, hypertrophic scars, and atrophic scars. *Arch Dermatol*, 1996; 132: 1453–1458.
17. Mustoe TA. Evolution of silicone therapy and mechanism of action in scar management. *Aesthetic Plast Surg*, 2008; 32: 82–92. doi: 10.1007/s00266-007-9030-9
18. Haedersdal M, Bech-Thomsen N, Poulsen T, et al. Ultraviolet exposure influences laser-induced wounds, scars, and hyperpigmentation: a murine study. *Plast Reconstr Surg*, 1998; 101: 1315–1322. doi: 10.1097/00006534-199804050-00024