外傷性皮膚欠損創における人工真皮の使用経験

北里大学形成外科

山田 真人   新澤 博子   石黒 匡史
内沼 栄樹

Therapeutic Experience of Traumatic Skin Defect using an Artificial Dermis

Naoto YAMADA, Hiroko SHINZAWA, Masashi ISHIGURO
and Eiju UCHINUMA

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, School of Medicine Kitasato University

人工真皮はシリコン膜とコラーゲンスポンジの2層構造を持ち、全層皮膚欠損創に貼付すると、コラーゲンスポンジ内に組織が入り込み真皮様組織を構築する。従来の被覆材とは使用目的や使用方法が異なる新しい医療材料である。

今回著者らは一期的創閉鎖が困難な外傷性皮膚欠損症例10例に対し人工真皮を用い二期的に植皮術を行い良好な結果が得られた。人工真皮の利点として早期に移植床の再建が可能、創面状態を透明なシリコン膜を通して観察できる、ガーゼ交換時の疼痛の軽減などがあげられた。欠点として2回手術が必要になることがあげられた。

外傷における創の管理として感染予防があり、人工真皮を含め創傷被覆材を使用した場合、十分なデブリドマンと局所の観察が必要である。

索引用語：人工真皮 (artificial dermis), 外傷 (trauma), 皮膚欠損 (skin defect)

はじめに

人工真皮は全層皮膚欠損創に対し真皮様組織を構築する目的で使用する新しい医療材料である。形成外科領域では皮弁採取部や皮膚の腫瘍切除後などの全層皮膚欠損部に人工真皮を貼付し、真皮様組織を構築した後に二期的に植皮術を行うことが多くみられる。人工真皮を用いる目的の一つに、真皮様組織を構築することで二期的に植皮した皮膚の質感や整容性を向上させるためである。

これまで外傷性皮膚欠損において一期的創閉鎖が困難な症例では二期的植皮術までの間の創処置として軟膏などの外用材や生理食塩水を用いた湿布などが多く行われていた。このような場合、二期的植皮術まで人工真皮を用いることで処置が容

易になり、植皮のための良好な移植床ができると考えられた。今回、著者は外傷性皮膚欠損の中でも一期的に植皮術などによる創閉鎖が困難な症例に対し人工真皮を用い、二期的に植皮術を行い良好な結果を得た。外傷性皮膚欠損においても人工真皮は有用な治療法であると判断したので若干の文献的考察を加え報告する。

対象と方法

北里大学救命救急センターを受診した患者の中で外傷性皮膚欠損を認め、血流障害や組織の挫滅が強く一期的に植皮術や皮弁形成術などによる創閉鎖が困難な症例を対象とした。治療方法は初回手術時にデブリドマンを行い人工真皮（ペルナック®、興和新薬、東京）を用いて被覆し、移植

床が整いしだい二期的に植皮術を行った。

結果および症例

症例は指再接着術を施行した皮膚欠損を伴う切断指2例、高度な挫滅を伴った外傷性皮膚欠損5例、腱や骨の露出を認め異物などの創汚染が高度であった3例の合計10例であった。男性9例女性1例で、平均年齢は51.4歳(20-87歳)であった(Table 1)。全症例において良好な移植床を認め、平均19.8日後に二期的に植皮術を行った。経過中に創部の感染を認めた症例はなかった。

症 例

症例1：24歳，男性

チョコレートを作る機械のチェーンに左母指を巻き込みCM関節部で完全切断を受傷した(Fig. 1a)。同日再接着術を施行するも背側に7×4 cmの皮膚欠損を認め、また血管吻合部が皮膚欠損部に隣接したため一期的植皮術を行わずペルナック®を貼付した(Fig. 1b)。良好な移植床を認めた

ため(Fig. 1c)受傷後24日目に分層皮膚移植術を行った。術後経過は良好で、移植した皮膚の質感は良好である(Fig. 1d)。

症例2：68歳，男性

車のタイヤにひかれ左前腕から手にかけて広範囲の皮膚剥奪創を受傷した(Fig. 2a)。同日挫滅された組織のデブリドマンを行ったが、腱の露出や組織の挫滅が強く一期的植皮術を行わずペルナック®を貼付した(Fig. 2b)。良好な移植床を認めたため(Fig. 2c)受傷後19日目に分層皮膚移植術を行った。術後経過は良好で、移植した皮膚の質感は良好である(Fig. 2d)。

症例3：20歳，男性

動いている車のドアとブロック塀に右手背をはさまれ指伸筋腱の挫滅を伴った皮膚欠損創を受傷した(Fig. 3a)。同日挫滅された組織のデブリドマンを行ったが腱の露出を認め、また示指および中

Table 1 Patients list using artificial dermis.

Case	Age	Sex	Location	Period (day)	Local Infection
1	24	M	Lt. Hand	24	—
2	87	F	Lt. Leg	20	—
3	68	M	Lt. arm	19	—
4	68	M	Lt. arm	19	—
5	58	M	Lt. Hand	16	—
6	57	M	Lt. Hand	21	—
7	57	M	Lt. Hand	21	—
8	20	M	Rt. Hand	18	—
9	47	M	Lt. Hand	21	—
10	28	M	Lt. Hand	19	—
Mean	51.4			19.8	

Fig. 1b Applied artificial dermis.

Fig. 1a Injured in left hand.

Fig. 1c Skin grafting was performed.

Fig. 1e Post skin grafting 59 days.

Fig. 2c Skin grafting was performed.

Fig. 2a Injured in left arm.

Fig. 2e Post skin grafting 68 days.

Fig. 2b Applied artificial dermis.

Fig. 3a Injured in right hand.

指のMP関節周囲に取りきれない細かい異物が付着していたため感染の危険性を考慮し一期的植皮術を行わずペルナック®を貼付した(Fig.3b)。良好な移植床を認め、感染も認められなかったため

(Fig.3c) 受傷後19日目に分層皮膚移植術を行った。術後経過は良好で、移植した皮膚の質感は良好である (Fig.3d)。

Fig. 3b Applied artificial dermis.

Fig. 3c Skin grafting was performed.

Fig. 3e Post skin grafting 72 days.

考 察

人工真皮はシリコン膜とコラーゲンスポンジの2層構造からなり、1980年YannasとBurke¹⁾によって最初に報告された。その後様々な改良と臨床試験が行われ^{2)~9)}、現在国内では2種類の人工真皮が市販されている。人工真皮は創傷被覆材の一つに分類されると考えられるが、これまでの創傷被覆材の多くはII度熱傷創や採皮部などの比較的浅い創に適応があるのに比べ¹⁰⁾、人工真皮は全層皮膚欠損創のような深い創に適応があり、創傷治癒過程も大きく異なる。

全層皮膚欠損創に人工真皮を用いた場合、創面からスポンジ部分に組織の新生がみられ、それが真皮様の組織になるとされている^{1)~4)}。真皮様組織が構築されることで良好な移植床が再建され、比較的薄い植皮でも拘縮が少ない、などの利点があげられる。また真皮様組織が構築されることで二期的に行われる植皮は薄い分層植皮ですむため、採皮部の瘢痕形成が少ないとされている⁶⁾⁷⁾⁹⁾¹¹⁾。そのため形成外科領域では皮弁採取部、皮膚腫瘍切除部、手足などの稼動部などに植皮を行う際に人工真皮で移植床を再建した後に、二期的に植皮術を行うことが行われている^{12)~17)}。

外傷性皮膚欠損創における治療は、デブリドマン、縫縮、皮弁形成、植皮などの方法で極力早期に創を開鎖し、感染を防ぐことが基本である。しかし、何らかの理由から一期的創閉鎖が困難で二期的に創閉鎖を行う場合が少なくない。このような場合、従来の治療方法では軟膏や生理食塩水を含んだガーゼで創部を覆い経過観察を行っていた。そのため創面からの浸出液が多い時は毎日のガーゼ交換が必要であり、消毒時の疼痛は患者にとっては苦痛であった。外傷性皮膚欠損創に対し人工真皮を用いた場合の利点として、①早期に移植床の再建が可能、②創面を透明なシリコン膜を通して観察できる、③ガーゼ交換時の疼痛の軽減ができるなどがあげられる。人工真皮は約2~3週間で良好な移植床ができるとされ、二期的に行われる植皮の生着率も良好と報告されている⁶⁾⁸⁾⁹⁾¹¹⁾。上層のシリコン膜によって創部が覆われているため、浸出液は少なく疼痛もかなり軽減

できる。またシリコン膜は透明であるため、感染や出血などシリコン膜を通してチェックする事が可能である。一度人工真皮を創部に使用した場合、問題がなければ二期的植皮術まで貼り替えは不要であり、上層のガーゼの交換のみですむ。

今回著者らが経験した症例は、皮膚欠損を伴った切断指で再接着術を施行したが、血管吻合部が皮膚欠損部に隣接していたため同部に植皮術が困難であった2症例、皮膚や筋肉などの軟部組織の挫滅が強く初回手術時にどこまで壊死が進むかの判断が困難であった5症例、腱や骨の露出を認め異物などの創汚染が高度であった3症例の合計10症例に人工真皮を適用した。いずれの症例も一期的創閉鎖には血流障害、感染、組織壊死の進行などの危険性があり二期的創閉鎖を選択した。結果的には心配されたこれらの危険性は回避され、平均19.8日後に二期的に植皮術を行い良好な結果が得られた。

今回すべての症例において経過中感染をきたした症例はなかったが、人工真皮を含め創傷被覆材を用いたときには創面の感染には十分な注意が必要である¹⁰⁾。感染をきたした場合小範囲であればシリコン膜を切開しデブリドマンを行った後に抗菌剤含有の生理食塩水湿布などの局所処置を行うことで対処できる。しかし感染が広範囲におよんだ場合には、シリコン膜を除去し従来と同様な方法に変える必要がある。明らかに感染が認められる症例や、十分なデブリドマンが行われていない創面には、人工真皮を用いるべきではない。人工真皮を使用した場合の欠点として、手術が2回必要であることや局所感染をきたした場合、適切な処置を行わないと感染を助長することなどがあげられた。外傷性皮膚欠損創においても人工真皮を正しく使い、十分な観察を行えば有用な治療方法の一つとして選択できる。

結 語

人工真皮は外傷性皮膚欠損症例において一時的な皮膚代用物として有効であった。外傷に人工真皮を用いた場合の利点は、①早期に移植床の再建が可能、②創面を透明なシリコン膜を通して観察できる、③ガーゼ交換時の疼痛の軽減ができる、

などがあげられた。欠点として手術が2回必要になること、適切な処置を行わないと感染を助長することなどがあげられた。

本論文の要旨は第24回日本外科系連合学会学術集会(1999年6月25日、於神戸)にて発表した。

参考文献

- 1) Yannas IV, Burke JF: Design of an artificial skin. I. Basic design principle. J Biomed Mater Res 14: 65-81, 1980
- 2) 鈴木茂彦: コラーゲンスポンジとシリコンの2層構造を持つ新しい人工皮膚について. 熱傷13: 322-327, 1987
- 3) 鈴木茂彦: Glycosaminoglycan (GAG) 添加コラーゲンをを用いた人工皮膚について. 形成外科31: 298-305, 1988
- 4) Suzuki S: Clinical evaluation of a new bilayer "artificial skin" composed of collagen sponge and silicone layer. Br J Plast Surg 43: 47-54, 1990
- 5) 平本道昭, 西端和哉, 東久志夫他: 新しい皮膚欠損用グラフト (GM901) の全層皮膚欠損創への応用. 基礎と臨床27: 219-223, 1993
- 6) 栗原邦弘, 後藤昌子, 浪川浩明他: 人工真皮・真皮欠損用グラフトの治療経験. 形成外科38: 567-573, 1995
- 7) 森口隆彦, 大浦武彦, 杉原平樹他: 重度皮膚欠損創に対する真皮欠損用グラフト・ペルナック®の臨床評価. 薬理と治療24: 153-171, 1996
- 8) 大浦武彦, 本田耕一, 奈良 卓他: 真皮欠損用グラフト・ネオマトリックスの全層皮膚欠損創への使用経験. 薬理と治療23: 171-183, 1995
- 9) 鈴木茂彦, 一色信彦, 松田和也他: 新しい真皮欠損用グラフト (ネオマトリックス) の重度の皮膚欠損創に対する臨床効果. 薬理と治療23: 185-194, 1995
- 10) 鈴木茂彦, 一外信彦, 平良達三他: 再凍結乾燥型2層性人工皮膚 (GM901) の多施設における臨床使用結果. 形成外科36: 479-487, 1993
- 11) 山田直人, 内沼栄樹, 塩谷信幸: 創傷被覆材について (Wound Dressings), 特集: 外科系医師に役立つ最近の形成外科基本手技と実際. 形成外科

- 39：s63-s67, 1996
- 12) 柏 克彦, 湊 祐廣：人工真皮の使用経験。薬理と治療24：229-241, 1996
- 13) 副島一孝, 竹内正樹, 野崎幹弘：人工真皮による臍の露出した難治性潰瘍の治療。日臨外医会誌57：2032-2035, 1996
- 14) 田中克己, 藤井 徹, 村上隆一：全層皮膚または粘膜欠損創に対する真皮欠損用グラフトの使用経験。臨整外33：363-368, 1998
- 15) 神谷秀喜, 江崎智香子, 市橋直樹他：皮膚欠損創に対する人工真皮ペルナック®の使用経験。皮膚科の臨40：313-317, 1998
- 16) 田中正英, 松井 潔, 岩城啓修他：人工真皮（ペルナック®）の使用経験。診療と新薬35：26-27, 1998
- 17) 瀬崎晃一郎, 中北信昭, 福田理絵子他：手足に用いた人工真皮の評価。日形成外会誌19：213-219, 1999
-