口腔外科領域における LPS (Lyophilized Porcine Skin) の使用経験

高橋 顕仁・鈴木 晴彦・高田 和雄
大野 朝也・船越 良一・足立 深

Clinical use of LPS (Lyophilized Porcine Skin) in oral surgery

Akihito TAKAHASHI・Haruhiko SUZUKI・Kazuo TAKADA
Tomoya OHNO・Ryoichi FUNAKOSHI・Fukashi ADACHI

緒 言

口腔外科領域の手術において、口腔粘膜上皮の欠損あるいは骨露出による raw surface には、従来自家組織移植法などが用いられてきた。しかし、この方法では、移植片採取部にあらたな損傷を与えること、広範囲にわたる raw surface には採取部位の選択の点で、適応困難な場合があることなどから、これに代わるものとして、手術創保護の目的から、temporary dressing material であるフィブリン膜¹⁻⁴⁾、高分子化合物⁵⁾、人工皮膚⁶⁾等が応用されるようになってきた。また、近年凍結乾燥人硬膜が製品化され、脳外科手術に biological dressing として使用され普及すると、口腔領域においても、久野ら^{4,7)}、山本ら⁸⁾、遊佐ら⁹⁾による使用例が報告された。しかし、この biological dressing material は、人体の脳硬膜をそのまま応用するところから、供給源が不足すること、高価であることなどの点で、頻回の使用に適するものではなく、これらに代わる biological dressing material として、1965年、Bromberg¹⁰⁾により豚皮の有用性が報告され、1972年には米国において滅菌凍結乾燥豚皮 Lyophilized Porcine Skin が製品化され、形成外科、皮膚科領域における熱傷および外傷性皮膚欠損創への応用で、種々の有用性が報告されてきた¹¹⁻⁴⁰⁾。

今回、著者らは口腔外科の手術創面に Lyophilized Porcine Skin (以下 LPS と略記する) を biological dressing material として応用し、良好な成績を得たので、その概要を報告する。

使用材料および使用方法

今回使用した LPS は、1972年米国で製品化され、東京田辺製薬より輸入販売された製品 LYODERM® である。本材料は、健康な豚の背部および側背部の皮膚を3メガラドのγ線照射により滅菌後、凍結乾燥したものである。採取した豚皮の性状によって白色、淡黄色ないし灰白色を呈し、斑状のものも含む薄い乾燥皮であり、表皮側には銀面模様を認め、毛穴を有するが毛は有さない。また、わずかではあるが特有の臭いがあり、厚さは0.1~0.5 mm で、大きさは S サイズ (6×10 cm)、M サイズ (7.5×30 cm)、L サイズ (20×25 cm) があり、S と M サイズが patch 状で、L サイズが roll 状であり、滅菌アルミバックのなかに二重に密封されている。

使用法は、滅菌生理食塩液に15分から30分間、使用時無菌的操作で浸漬し、完全に柔軟化させる。粘膜、皮膚等の欠損創や骨露出面の止血は十分に行い、血腫を残さないようにするほか、創面を清掃、消毒した後、LPS の真皮側を創面に密着させる。LPS の創面への固定法は、plate やモデリングコンパウンドを使用したほか、周囲組織との tie over、また薄い鉛板などを使用して固定を計った。

応用症例および成績

応用症例は、本学口腔外科を受診した、扁平上皮癌、線維腫、多形性腺腫、骨線維性エプーリスに対する摘出手術ならびに口腔上顎洞瘻閉鎖手術、頬小帯切除手術によって生じた raw surface に対する8症例10部位である(表1, 2)。LPS の創面への固定法は、症例1と7の D-P 皮弁患部においては、手術日より5日間を目安として tie over による固定を行い、中間層植皮片採取大腿部 dermatome 創においては、LPS の上から薄い鉛板をあて、その上より包帯にて固定した。症例2と3の口

東北歯科大学口腔外科第2講座
(主任: 足立 深教授)

The Second Department of Oro-Maxillo-Facial
Surgery, Tohoku Dental University (Chief: Prof.
Fukashi Adachi)

受付日: 昭和57年9月14日

表 1 Lyophilized Porcine Skin の応用例 1

症例	氏 名	性	年齢	診 断 名	部 位	手 術 名
1	[redacted]	M	66	扁平上皮癌	3+3	腫瘍摘出手術
2		M	43	口腔上顎洞瘻	6 部	口腔上顎洞瘻閉鎖手術
3		F	39	口腔上顎洞瘻	6 部	口腔上顎洞瘻閉鎖手術
4		M	53	頬小帯強直症	左右下顎頬小帯	頬小帯切除手術
5		F	60	線 維 腫	1-4 頬側	腫瘍摘出手術
6		M	32	多 形 性 腺 腫	左側硬口蓋	腫瘍摘出手術
7		M	63	扁平上皮癌	下顎前歯部口底 8 部舌側	腫瘍摘出手術
8		F	50	骨 線 維 性 エ プ ー リ ス	3 4 部	腫瘍摘出術

表 2 Lyophilized Porcine Skin の応用例 2

症例	応 用 部 位	応用回数	融解までの日数	疼痛 発現	創傷 治癒	臨床効果
1	1) D-P皮弁恵皮部	1) 5 回	10 日	—	良	有 効
	2) 中間層植皮片採取大腿部 dermatome 創	2) 6 回	融解せず	—	良	やや有効
2	右側硬口蓋骨面	1 回	7 日	—	良	有 効
3	左側硬口蓋骨面	1 回	7 日	—	良	有 効
4	左右頬側歯槽突起骨膜面～齦頬移行部粘膜面	2 回	5 日	—	良	有 効
5	頬側歯槽突起骨面	2 回	7 日	—	良	有 効
6	左側硬口蓋骨面	1 回	7 日	—	良	有 効
7	1) D-P 皮弁恵皮部	1) 5 回	8 日	—	良	有 効
	2) 中間層植皮片採取大腿部 dermatome 創	2) 5 回	融解せず	—	良	有 効
8	頬側歯槽突起骨面	1 回	7 日	—	良	有 効

口腔上顎洞瘻閉鎖手術での口蓋弁形成部の露出した硬口蓋骨面には LPS を密着応用し、周囲粘膜と絹糸で縫合後、モデリングコンパウンドにて圧迫固定した。症例 4 と 6 と 8 は、術後の創面の状態を模型上に想定し、術前に作製した resin plate を術後の LPS 固定に利用した。また症例 5 では、術中の同顎残存歯牙の抜去が、plate による固定法を困難としたので、LPS 周囲を粘膜と絹糸にて縫合し、その上からシリコンガーゼで圧迫し、tie over による固定法を施行した。

LPS の応用回数は、1 回から 6 回で、応用した部位は感染予防の目的から抗生物質の洗浄液による洗浄を繰り返した。LPS の融解までの日数は、創面に密着応用してから 5 日から 10 日であり、少しでも融解傾向を認めた場合は、ただちに LPS の交換を施行した。なお、症例 1 と 7 の中間層植皮片採取大腿部 dermatome 創応用の LPS は、3 日ごとに交換を施行したので、融解は認められなかった。

疼痛発現に関しては、全症例とも術後疼痛は発現せず、良好な成績が得られた。また、創傷治癒も、従来著者らが使用してきた他の創面被覆材の Sofratulle 等に比し、良好と思われ、臨床的に有効な成績であったので、

4 症例について記述する。

症例 1
患 者：[redacted] 67 歳 男性。
初 診：昭和 55 年 5 月 [redacted] 日。
主 訴：下顎前歯部唇側歯肉の圧痛。
診断名：扁平上皮癌。
処置および経過：左側下顎犬歯部から右側下顎犬歯部に及ぶ腫瘍の病理組織診断名は扁平上皮癌で、GOF 全身麻酔下にて、左側下顎第 1 小白歯から、右側下顎第 1 小白歯にわたる下顎骨離断術および下唇切除術を施行した。下顎骨離断部位は、A-O plate を適応し、下唇切除部の欠損部位の相方とも D-P 皮弁で再建を行った。D-P 皮弁恵皮部においては、創面よりやや大きめに調整した LPS を創面に密着させ、周囲組織と絹糸にて縫合、さらにその上部をシリコンガーゼで覆い、tie over により固定した。術後の創部の疼痛は発現せず、術後 5 日目に tie over を除去した。LPS はやや乾燥状態を呈し、創面からの滲出液がわずかに認められたが、LPS と創面との密着性は良好であった。その後毎日洗浄を繰り返したが、5 日後に LPS の一部融解を認めたので、LPS の交換を施行した。以後、5 日ごとに計 5 回の LPS

図 1 症例 1 の術中所見
D-P 皮弁患皮部への LPS 応用

図 2 術後 5 日目の所見
tie over 除去直後

図 3 術後 2 週間目の所見

交換を施行したが、治癒傾向は良好であった（図 1～3）。また、中間層植皮片採取大腿部 dermatome 創に適用した LPS は、薄い鉛板を利用して圧迫し、その上より弾力包帯にて固定した。術後 1 日目で LPS と創面との密着状態は良好で、滲出液もあまり認められず、創部の疼痛も発現しなかった。また、LPS はやや湿潤状態を呈しており、微量出血が創面に認められた（図 4）。

図 4 術後 1 日目の所見
中間層植皮片採取大腿部 dermatome 創への LPS 応用

図 5 術後 2 週間目の所見

以後 3 日ごとに計 6 回の LPS 交換を施行した。術後 14 日目で dermatome 創面は良好な上皮化傾向を認め、創面はほぼ上皮により被覆され、創傷治癒は良好であった。また、この頃より、同部に軽度の搔痒感を訴えた（図 5）。

D-P 皮弁患皮部および中間層植皮片採取大腿部 dermatome 創とも、術後の感染は認められず、滲出液も軽度で、術後疼痛も発現せず、肉芽形成促進作用が著明で、創傷治癒は良好であった。

症例 3

患 者：[redacted] 43 歳 男性。

初 診：昭和 55 年 6 月 [redacted] 日。

主 訴：右側上顎第 1 大臼歯遠心頬側根の上顎洞内迷入。

診断名：口腔上顎洞瘻。

処置および経過：右側上顎第 1 大臼歯の抜歯窩の閉鎖不全と X 線写真による右側上顎洞内の歯根尖と思われる、小豆大の不透過像を認めた。2% リドカイン局所麻酔下にて、右側上顎第 1 大臼歯の抜歯窩より、根間中隔を除去し、歯根尖を上顎洞内より摘出した。口腔上顎洞

図 6 症例 3 の術中所見

図 7 硬口蓋骨面への LPS 応用

図 8 術後 2 週間目の所見

瘻閉鎖手術は、Island flap 法を施行し、露出した硬口蓋骨面は LPS を応用した。創面よりやや大きめに調整した LPS を創面に密着させ、シリコンガーゼにて上部を覆い、その上からあらかじめ作製しておいた resin plate にて固定した。術後は、抗生物質洗浄液にて、毎日洗浄を施行したが、術後感染、疼痛もなく、術後 7 日目に plate を除去した。plate 除去時、LPS は創面の中央部において、良好な密着状態を呈し、融解傾向も認めなかったが、周辺部の LPS は一部に融解傾向を認め

図 9 症例 5 の術前所見

図 10 術中所見
腫瘍摘出部への LPS 応用

図 11 術後 1 か月目の所見

た。術後 2 週間後に LPS は完全に創面より脱落し、創面は良好な上皮化が認められた (図 6~8)。

症例 5

患者： 60歳 女性。

初診：昭和55年8月■日。

主訴：左側上顎前歯部の腫脹。

診断名：線維腫。

図 12 症例 6 の術前所見

処置および経過：GOF 全身麻酔下にて，左側上顎中切歯から左側上顎第 1 小臼歯に及ぶ腫瘍の摘出を施行するとともに，動揺の著しい上顎の残存歯牙を抜去した。腫瘍摘出部にはやや大きめの LPS を創面に密着させ，周囲組織と絹糸にて縫合し，その上をシリコンガーゼにて覆い，tie over 法により固定した。術後，抗生物質洗浄液にて毎日洗浄を施行し，術後 7 日目に tie over を除去した。LPS は，周囲の一部に融解を認めたため交換し，3 日後に LPS を除去した。LPS の使用回数は計 2 回であり，術後感染も認めず，疼痛発現もなく，肉芽の形成も旺盛で，創傷治癒は良好であった（図 9～11）。

症例 6

患者： 22 歳 男性。

初診：昭和 55 年 7 月 日。

主訴：左側硬口蓋部の腫脹。

診断名：多形性腺腫。

処置および経過：GOF 全身麻酔下にて，左側硬口蓋に認められる境界明瞭な限局性の腫瘍の摘出術を施行した。腫瘍摘出創面には LPS をやや大きめに調整し密着させ，周囲組織と絹糸にて縫合し，resin plate にて固定した。術後，抗生物質洗浄液にて毎日洗浄を施行し，術後 7 日目に plate を除去した。plate の除去時，LPS は創面に密着していたが，周辺部においてかなりの融解を認めた。術後の感染，疼痛は認められず，plate 除去 2 日目には LPS は創面の一部を除き脱落していた。術後 10 日目には，創面に LPS は認められず，良好な肉芽形成を認めた（図 12～14）。

考 察

外傷や熱傷および手術創により生ずる raw surface には，従来自家移植による方法が行われてきた。しかし，自家移植による方法では，広範囲な raw surface に応用することは不可能なことが多く，代用皮膚による一時的

図 13 術中所見
腫瘍摘出部への LPS 応用

図 14 術後 10 日目の所見

被覆が行われてきた。代用皮膚は人工材料と生物学的材料とに分けられるが，代用皮膚として理想的なものは生物学的材料，すなわち，biological dressing material であり，フィブリン膜⁴⁾，コラーゲン膜⁷⁾，羊膜⁴¹⁾等があるが，満足すべき報告例はないようである。最近，脳外科領域において，製品化された凍結乾燥人硬膜の臨床応用例および有用性が報告され，口腔外科領域においても種々の報告がみられる⁶⁻¹⁰⁾。しかし，この凍結乾燥人硬膜は allograft であるため，供給源の不足や高価であるなどの点で，大量に biological dressing material を必要とする場合に供給されがたい面がある。そこであらたに考案応用されたのが，Porcine skin graft である。これは材料の供給が豊富であり，皮膚の構造が人体の構造に類似し，生毛が少なく，容易に処理しやすいという長所を持つものである。1960 年 Synderman⁴²⁾により，さらに 1965 年 Bromberg¹⁰⁾によって豚皮の有用性が報告された。Bromberg¹⁰⁾は，豚皮の長所として，(1) 人の皮膚構造と豚皮の構造が類似していること，(2) 体毛が少ないこと，(3) 供給源が豊富であり容易に供給できること，(4) 豚皮は表皮化が迅速で再採取が可能であること，(5) 広範囲の採取が可能であることをあげている。豚皮

は fresh porcine skin, frozen porcine skin, freeze-dried porcine skin とに分けられる。Bromberg¹⁰⁾ はこれら三種の使用上の効果には著明な相違がないとしているが、保存法、加工法 および 使いやすさの点で、freeze-dried porcine skin がすぐれ、1972年に米国において製品化されたこともあり、今日では、この freeze-dried porcine skin すなわち LPS が広く応用されている。LPS は外科、皮膚科、形成外科領域において、熱傷および外傷性皮膚欠損創に temporary biological dressing material として、広く使用されてきた。LPS の創傷に及ぼす臨床の効果は諸家の報告¹¹⁻⁴¹⁾ によると、(1) 術後疼痛の緩和作用、(2) 水分、蛋白質、電解質の体液成分喪失の抑制、(3) 創面汚染による感染の防止、(4) 上皮化促進作用、(5) 炎症性反応の抑制、(6) 良性肉芽の形成、(7) 関節部などの運動制限の緩和、(8) 包帯交換も含め、創の処置、管理が比較的容易であることなどがあげられる。口腔外科領域においても、外傷および手術の際に生じる raw surface に対し、この LPS を応用し、種々の有用性が報告されている⁴³⁻⁴⁹⁾。

著者らの応用症例において、LPS の融解までの日数は、5日から10日間であり、口腔内特に常時唾液にさらされている部位のほうがやや早い融解傾向を示した。局所の疼痛緩和作用については全症例とも術後疼痛の発現をみず有用な臨床効果であった。Elliott⁵⁰⁾ は、LPS で手術創などの raw surface を被覆すると、傷ついた末梢知覚神経終末部を自然に近い環境におくことにより鎮痛作用が発生すると説明している。LPS 応用により口腔内の種々の物理的刺激から創面が保護されることにより、局所の疼痛緩和作用が発現し、頻回のガーゼ交換を行わなくてもよいことから、ガーゼ交換時の疼痛の軽減が計られ、また LPS 交換時には疼痛の発現は認められないなどの点で、この疼痛緩和作用が LPS の臨床最も有用な効果であると考えられる。

LPS と肉芽組織の形成との関係について大浦ら⁴⁹⁾ は LPS を創面に密着して応用すると、必ず LPS 下に薄い fibrin nets を認め、その下に良性の肉芽層を生じるとしている。また、LPS の融解した場合には、密着している場合に比して炎症性細胞が多く出現し、新生血管の増殖も大となり、浮腫性 collagen が厚い、いわゆる狭義の肉芽組織すなわち、潰瘍露出面によくみられる不良肉芽層であるとしている。また、金田ら⁴⁸⁾、近藤ら⁴⁷⁾、李ら³¹⁾ も LPS と創面の密着状態が良好ならば、LPS 下の組織内には、炎症性細胞の出現は LPS を応用しない場合と比較して少ないと報告している。上記のことより、LPS と創面を密着させることにより、良性肉芽の維持、あるいは良性肉芽形成促進作用が現れると考えられ、著者らの症例においても、LPS と創面の密着状態が良好な症例のほうが創傷治癒効果が良好であった。

LPS の感染防止作用について富士森ら¹¹⁾ は、自、他

家皮膚移植を行った場合に、皮膚弁の創面への生着が制菌作用をひき起こすが、この作用が LPS にも存在すると報告している。しかし、LPS 自体には制菌作用はなく、創面と密着することにより滲出液の抑制および炎症性細胞の出現の抑制をもたらし、感染源となる滲出液や壊死組織の介在をできるだけ抑制しうるためと考える。著者らも上記の考えから、創面との密着を計るための固定法および抗生物質洗浄液による LPS 応用部位の洗浄を施行し感染予防を計ることにより、全症例において感染は認められなかった。

LPS の副作用特に免疫反応について、LPS は豚の皮膚より精製される異種蛋白であり、創傷面に直接貼布するため、抗原感作の成立する可能性が十分考えられる。この点について、国産 LPS 臨床研究班⁵¹⁾、真部ら³²⁾の臨床研究により、また富永ら⁵²⁾、伊藤ら⁵³⁾、笠井ら³³⁻³⁵⁾の動物実験報告により、LPS の抽出液を用いた場合、弱いながらも LPS の抗体が産生され、免疫学的反応は生じるという報告がある。しかし、LPS の応用は創面への密着であり、体内への注入ではなく、また創面と LPS との血行の再開があるわけでもないので、強制的に LPS を体内に注入した場合と異なるので、生体反応はそれほど強くないと考える。それゆえ、たとえ免疫学的反応が存在しても、生体に重篤な症状は生じにくいと考える。著者らの症例において、中間層植皮片採取大腿部 dermatome 創の治癒過程で、一時的に掻痒感を訴えたものが1例認められたが、通常の上皮化においてもよく認められる症状であり、副作用とは判断しがたく、その他の免疫学的な反応によると思われる副作用は認められなかった。

D-P 皮弁患皮部や中間層植皮片採取大腿部 dermatome 創への LPS の応用は、和田ら⁴⁵⁾、金田ら⁴⁸⁾、杉崎ら⁴⁶⁾の報告があり、biological dressing material としての有用性をあげている。これらの部位への応用の長所としては、従来使用していたシリコンガーゼと比較し、明らかな創の疼痛緩和作用、滲出液の量の減少、表皮再生促進効果、付着性がよく可動域にも使用可能、明らかな副作用は認めがたい、創面被覆材の交換時の苦痛の緩和などをあげている。著者らの応用症例においても同様の効果が認められ、従来使用していたシリコンガーゼよりも biological dressing material として有用であると考えられる。

biological dressing material としての LPS が臨床応用上重要なことは、創面への密着であり、この密着を計るために、種々の固定法が考えられる。著者らは、固定法として resin plate あるいはモデリングコンパウンドによる方法、tie over による方法、dermatome 創に対する薄い鉛板と弾力包帯を利用する固定法を適用し、比較的良好な密着状態を保つことが可能であった。

以上 LPS を口腔外科領域における手術時の raw sur-

face に応用し、従来応用してきた創面被覆材に比べ、有用な臨床効果が認められた。

結 論

今回著者らは、口腔外科領域の手術の際に生じる8症例10部位の raw surface に対して Lyophilized Porcine Skin (LPS) を応用した。LPS の応用回数は、計1回から6回までであり、LPS 融解までの日数は5日から10日を要し、7日が最も多く、特に口腔内で唾液に常にさらされている部位に応用した LPS の融解が速いように思われた。

また LPS の raw surface への応用により、(1)術後の疼痛緩和作用、(2)体液成分喪失の抑制作用、(3)創面汚染による感染の防止、(4)良性肉芽の形成促進作用、(5)上皮化促進作用が認められ、臨床的に創傷治癒も良好であった。また、LPS は異種蛋白ではあるが、応用した症例において、臨床上問題となる全身および局所反応は認められなかった。

上記の結果より、LPS は口腔外科領域手術創において、臨床上有用な biological dressing material と考える。

本論文の要旨は、昭和56年6月、第35回日本口腔科学会総会にて発表した。

引 用 文 献

- 1) 金田敏郎，他：柔軟フィブリン膜の口腔手術への応用。日口外誌 19: 357 1973.
- 2) 長谷川 明，他：顎骨手術に対するフィブリン膜の使用経験。歯学 64: 405 1976.
- 3) 平川公義，他：代用硬膜フィブリン (Fibrin film) の臨床経験。最新医学 20: 963 1965.
- 4) 久野吉雄，他：囊胞摘出部への生物材の応用。歯学 66: 117 1978.
- 5) 久野吉雄，他：囊胞摘出部へのソフトロンの応用。日口外誌 24: 200 1978.
- 6) 桜井靖久・人工皮膚——創傷被覆保護材——。外科診療 17: 121 1975.
- 7) 久野吉雄，他：凍結乾燥硬膜の使用経験。日口外誌 23: 602 1977.
- 8) 山本悦秀，他：小児の舌リンパ管腫切除部に Lyodura®を使用した1例。日口外誌 24: 1186 1978.
- 9) 遊佐康夫，他：凍結乾燥脳硬膜の上皮欠損創への影響および組織内反応に関する実験的研究。日口外誌 26: 59 1980.
- 10) Bromberg, B.E., et al.: The use of pig skin as a temporary biological dressing. Plast Reconstr Surg 36: 80 1965.
- 11) 富士森良輔：Donor site に対する LPS の効果。形成外科 20: 17 1977.
- 12) Rappaport, I., et al.: Early use of xenografts as a biologic dressing in burn trauma. Am J Surg 120: 144 1970.
- 13) 石山晴生，他：凍結乾燥豚皮フロアスクの実験的皮膚損傷に対する効果——第一報——付着性および生命保護効果——。薬理と治療 8: 1105 1980.
- 14) 石引久弥，他：熱傷治療における Biological Dressing としての Lyophilized Porcine Skin の効果。熱傷 3: 30 1977.
- 15) 関口忠男，他：熱傷に対する Lyophilized Porcine Skin (ASK-M) の臨床効果について。薬理と治療 4: 3295 1976.
- 16) 難波雄哉：Biological dressing としての Lyophilized Porcine Skin とその作用機転。熱傷 2: 315 1977.
- 17) 難波雄哉，他：熱傷に対する lyophilized porcine skin の適応と効果。災害医学 20: 829 1977.
- 18) 穴沢雄作，他：Porcine skin による熱傷の治療。治療 58: 1975 1976.
- 19) 大浦武彦，他：Lyophilized Porcine Skin (LPS) の臨床効果についての統計的観察。熱傷 2: 142 1976.
- 20) 倉田喜一郎，他：熱傷に対する Porcine skin の使用経験。日災害医誌 23: 293 1975.
- 21) 島崎修次，他：広範囲熱傷患者に対する Lyophilized Porcine Skin の効果——とくに全身的な救命効果の立場より——。熱傷 2: 112 1976.
- 22) 村松正久，他：Ⅱ度熱傷創面における Porcine Skin の応用。熱傷 2: 104 1976.
- 23) 岸本三郎，他：新鮮熱傷への Lyophilized Porcine Skin の使用について。熱傷 2: 303 1977.
- 24) 奥田康二，他：LPS の fresh burn wound に対する効果。熱傷 2: 109 1976.
- 25) 真部正志，他：Lyophilized Porcine skin の臨床効果および wound healing に及ぼす影響。熱傷 2: 121 1976.
- 26) 谷 太三郎，他：Lyophilized Porcine Skin (LPS) の臨床的効用。臨床と研究 54: 2030 1977.
- 27) 辺見 弘，他：広範囲熱傷及び皮膚剥脱創に対する L.P.S. の使用経験。LYODERM 文献集: 85 1979.
- 28) 藤山忠昭：Lyophilized Porcine Skin による熱傷および中間層植皮患皮膚部の治療。新薬と臨床 25: 1845 1976.
- 29) 百束比古，他：患皮膚部に対する LPS (Lyophilized Porcine Skin) の使用経験。LYODERM 文献集: 99 1979.
- 30) 山瀬 隆，他：LPS (Lyophilized porcine skin) の使用経験——外傷性皮膚欠損創に対する効果——。LYODERM 文献集: 119 1979.
- 31) 李 泰權，他：Porcine Skin (Lyoderm) graft

- の病理組織学的研究. 熱傷 2: 309 1977.
- 32) 真部正志, 他: lyophilized porcine skin の免疫原性. 熱傷 2: 135 1976.
- 33) 笠井 博, 他: Lyophilized Porcine Skin (LPS) の抗原性に関する研究 (I) LPS 抽出液によるウサギの免疫応答. 応用薬理 14: 775 1977.
- 34) 笠井 博, 他: Lyophilized Porcine Skin (LPS) の抗原性に関する研究 (II) LPS を皮膚創傷面に被覆したモルモットの免疫応答. 応用薬理 14: 783 1977.
- 35) 笠井 博, 他: Lyophilized Porcine Skin (LPS) の抗原性に関する研究 (III) LPS を皮膚創傷面に再被覆したモルモットの免疫応答および LPS とブタ臓器由来の薬剤との交叉性. 応用薬理 14: 789 1977.
- 36) 細野仁一, 他: 実験的皮膚欠損創に対する Lyophilized Porcine Skin (LPS) の治療効果 (第1報). 熱傷 2: 179 1976.
- 37) 細野仁一, 他: 実験的熱傷創に対する Lyophilized Porcine Skin (LPS) の治療効果 (第2報). 熱傷 2: 187 1976.
- 38) Harris, N.S., et al.: Anti Porcine Antibodies in Xenografted Burned Patients. J Surg Research 16: 599 1974.
- 39) Baxten, C.R.: Homografts and heterografts as a biologic dressing in the treatment of thermal injury. The First Annual Congress of the Society of Germann Plastic Surgeons in Munich, Sept. 28, 1970.
- 40) Hachett, M., et al.: Preliminary report on the comparative use of lyophilized homograft and xenograft in the closure of raw areas. Brit J Surg 61: 427 1978.
- 41) 八木義弘: 代用皮膚. 臨外 33: 37 1978.
- 42) Synderman, R.K., et al.: Porcine skin homograft and heterograft survival in patients with neoplastic disease. Plast Reconstr Surg 26: 374 1960.
- 43) 高橋秀太郎, 他: Lyophilized porcine skin の口腔領域への応用. 歯学 66: 393 1978.
- 44) 長谷川 明, 他: 凍結乾燥豚皮と人工皮膚を併用した口腔外科手術創療法. 日口外誌 27: 515 1981.
- 45) 和田秀敏, 他: Lyophilized Porcine Skin の使用経験——デルマトーム採皮創にたいして——. 西日皮膚 39: 230 1977.
- 46) 杉崎正志, 他: 口腔外科領域における Lyophilized Porcine Skin の応用. 口科誌 30: 159 1979.
- 47) 近藤隆彦, 他: 凍結乾燥豚皮 (lyophilized porcine skin) の口腔領域における臨床応用. 日口外誌 26: 1128 1980.
- 48) 金田敏郎, 他: 創傷暫間被覆材 LPS (凍結乾燥豚皮) の口腔手術への応用. 日口外誌 27: 132 1981.
- 49) 黒川英雄, 他: 口腔外科領域における Lyophilized Porcine Skin (ALLOASK) の使用経験. 口科誌 31: 317 1982.
- 50) Elliott, R.A., et al.: Use of commercial porcine skin for wound dressing. Plast Reconstr Surg 52: 401 1973.
- 51) 国産 LPS 臨床研究班: 熱傷ならびに皮膚欠損傷に対する国産 Lyophilized porcine skin (ASK-M) の臨床効果の検討. 熱傷 2: 328 1977.
- 52) 富永英嗣, 他: 凍結乾燥豚皮 (ASK-M) の免疫学的性質, I ウサギにおける ASK-M の免疫原性. 熱傷 2: 166 1976.
- 53) 伊藤秀博, 他: 凍結乾燥豚皮 (ASK-M) の免疫学的性質, II ASK-M を創傷面に被覆したモルモットの免疫応答. 熱傷 2: 173 1976.