

第 19 回 瘢痕・ケロイド治療研究会

日時：2024（令和 6）年 7 月 13 日（土）

会場

あがたの森文化会館 ホール（講堂 1 階）

長野県松本市県 3 丁目 1 - 1

会長 杠 俊介

信州大学医学部 形成再建外科学教室

会場のご案内

あがたの森文化会館 ホール（講堂 1 階）

長野県松本市県 3 丁目 1 - 1

TEL: 0263-32-1812

<交通アクセス>

2. 飛行機で来られる場合

信州まつもと空港

- ・エアポートシャトルバス [時刻表 PDF](#) (約 30 分)
- もしくは
- ・路線バス（空港今井線） [時刻表 PDF](#)

松本バスターミナル

- ・徒歩 3 分

1. 電車で来られる場合

JR 松本駅のお城口（東口）

- ・徒歩 3 分

松本駅前バス乗り場（22 番のりば）

- ・タウンスニーカー東コース
「旧松本高校」下車
(約 15 分)

[時刻表 PDF](#)

バス停 「旧松本高校」

- 徒歩 3 分

- 横田信大循環線
「秀峰学校前」下車
(約 5 分)

[時刻表 PDF](#)

※休日ページをご参照ください

バス停 「秀峰学校前」

- 徒歩 3 分

- 松本駅からタクシー
(約 5 分)

会場 あがたの森文化会館 ホール（講堂 1 階）

※駐車場の台数が少ないので、公共の交通機関をご利用ください。

<駅周辺 バス乗り場> 詳細は[こちらの HP](#)



空港からのバス

駅とは道を挟んで
少し離れたバスターミナルに
着きます
道をわたって
22 番バス乗り場へ向います

電車を降りたら

改札を出て右
お城口＝東口
から出て
22 番バス乗り場へ向います

210	タウンズニーカー東コース	48	松本市立博物館、蔵のまち中町、イオンモール、あがたの森公園、松本市美術館方面
120	横田信大循環線	27	松本市美術館、秀峰学校、横田、松本第一高校方面
21	新浅間線	31	松本市美術館、秀峰学校、横田、松本第一高校、浅間温泉方面
130	信大横田循環線	23	信州大学、松本第一高校方面
32	浅間線	31	松本城、市役所、信州大学、浅間温泉方面

○22 番からの 120 タウンズニーカー東コースもしくは 210 横田信大循環線
×23 番からの 130 信大横田循環線(逆循環)

※上記のお乗り間違えにご注意ください

<朝のバス時刻表>

08:40 発 > 08:53 着 (13 分)			
料金	200 円	距離	2.4 km 乗換 0 回
経路		運賃	
08:40 発	松本駅お城口(松本市コミュニティ)	時刻表	
13 分	210タウンズニーカー東コース	200円	
08:53 着	旧松本高校(松本市コミュニティ)		
09:00 発 > 09:13 着 (13 分)			
料金	200 円	距離	2.4 km 乗換 0 回
経路		運賃	
09:00 発	松本駅お城口(松本市コミュニティ)	時刻表	
13 分	210タウンズニーカー東コース	200円	
09:13 着	旧松本高校(松本市コミュニティ)		

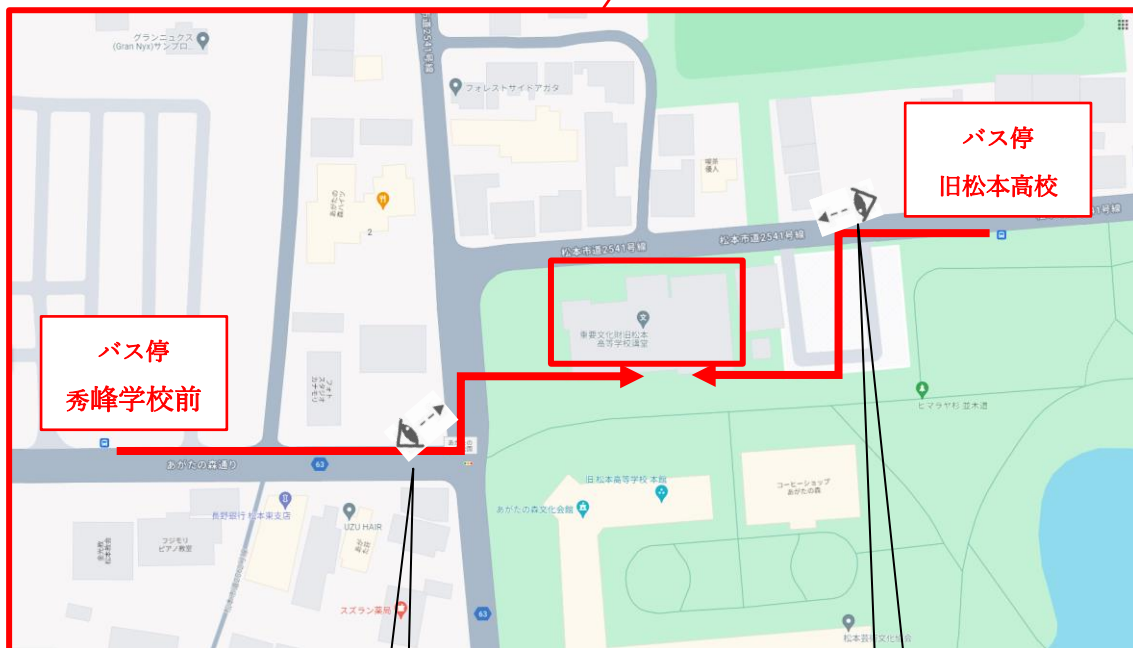
08:55 発 > 09:00 着 (5 分)			
料金	200 円	距離	1.3 km 乗換 0 回
経路		運賃	
08:55 発	松本駅お城口(松本市コミュニティ)	時刻表	
5 分	120 横田信大循環線	200 円	
09:00 着	秀峰学校前(松本市コミュニティ)		

バスは遅れることが多いですので、
8:40 発 210 タウンズニーカー東コース
もしくは
8:55 発 120 横田信大循環線
をおすすめします

<松本駅と会場の俯瞰地図>



<バス停を含む会場周辺図と、会場の外観>



第 19 回瘢痕ケロイド治療研究会のご案内

1. 学術集会

- (1) 受付は当日 ~~9時~~**8時45分**より行います。**開会は9時15分**です。
- (2) 開催形式は現地開催のみとしています。
- (3) 会費 5,000 円(事前登録)、7,000 円(当日登録)を申し受けます。

<事前参加登録について>

事前参加登録受付期間：3月14日（木）～6月17日（月）

お支払いは6月17日まで、銀行振り込みにて受付いたします。

お振込みの確認のため、必ずご氏名とご所属を学会事務局<19th.jsw@gmail.com>までメールでお送りください。

以下のお振込み先の口座へご入金をお願い致します。

銀行名 八十二銀行

支店名 信州大学前支店

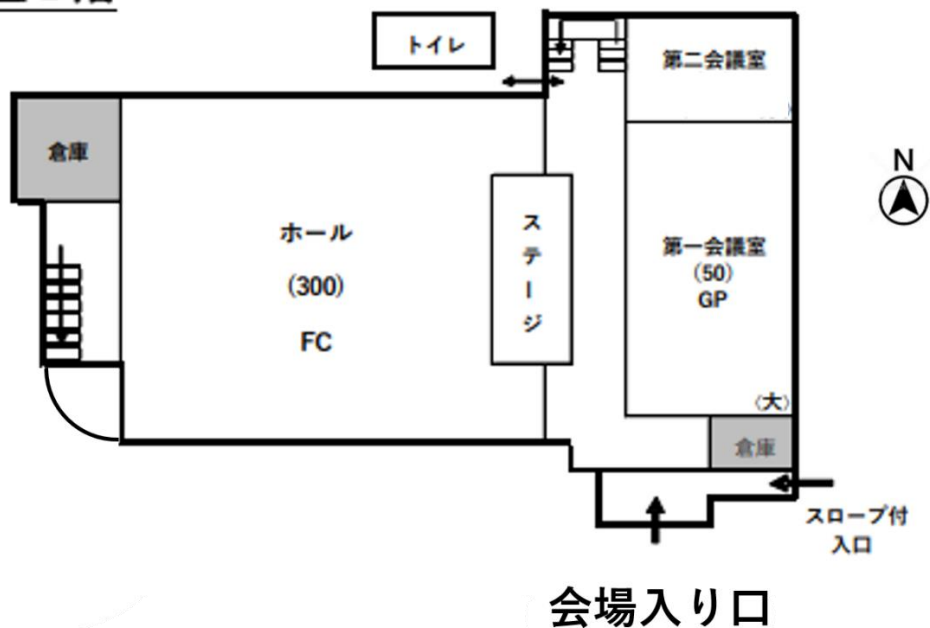
口座番号 普通 977833

口座名義 第19回瘢痕・ケロイド治療研究会

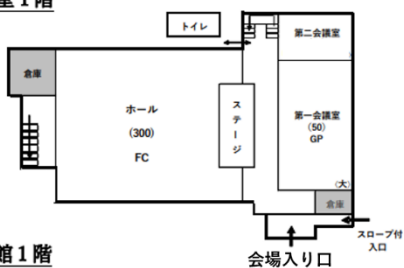
※振込用紙の氏名欄には、ご所属は不要で、お名前だけで結構です。

- (4) 研修医・医学生の会費は無料です。
- (5) 一般口演時間は5分以内、質疑応答は3分とします。
- (6) シンポジウムは口演時間15分以内とします。
- (7) 演者は発表開始時間の30分前までにPC受付にてデータ登録・動作確認をして下さい。
データは USB フラッシュメモリにてご用意ください（ウイルスチェックを済ませたものをご持参ください）。

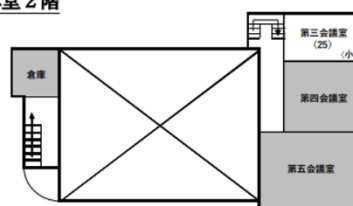
講堂 1 階



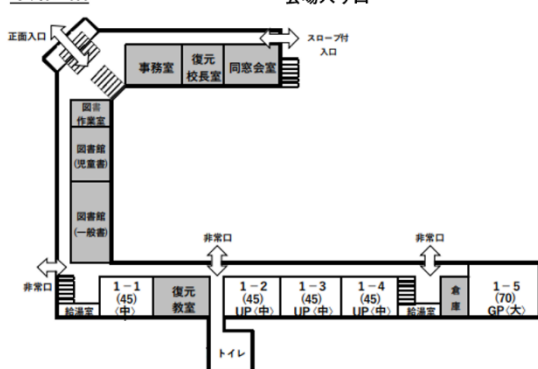
講堂 1 階



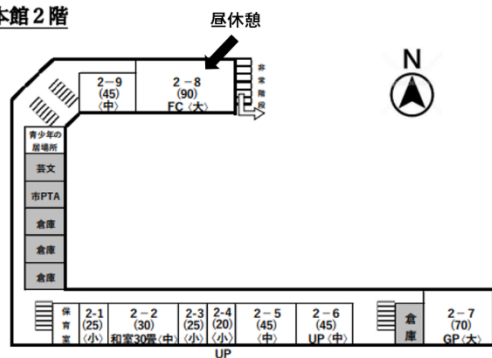
講堂 2 階



本館 1 階



本館 2 階



あがたの森文化会館 講堂（上）と会館全体（下）の平面図

2. シンポジウム 「イモリ型の創傷治癒と瘢痕形成」

10 時 ~~15 分~~ **5 分** より、ホール（講堂）にて行います。

無瘢痕再生動物として有名なアカハライモリの研究から得られた創傷治癒と瘢痕形成に関する最新の知見に関してご発表いただく予定です。

3. セミナー

共催：ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社

11 時 ~~40 分~~ **30 分** より、ホール（講堂）にて行います。

演者：信州大学医学部形成再建外科学教室 杠俊介 教授

東京医科大学形成外科 松村一 主任教授

4. 昼食について

会場は大正時代の代表的木造洋風建築で学校建築史上貴重な建造物として、重要文化財に指定されております。そのため、ホール（講堂）内では蓋の付いた飲み物（ペットボトルや水筒）での水分補給以外の飲食が認められておりません。ご来場の先生方には大変申し訳ありませんが、昼食は隣のあがたの森文化会館本館 2 階の 2-8 で、もしくは天気が良ければ隣接するあがたの森公園の芝生広場で召し上がっていただけたら幸いです。お弁当をご用意しております。

また、キャスター付きの荷物でお越しいただいた際に、キャスターが転がることでホール（講堂）内の床が傷つく可能性がございます。クロークをご準備いたしましたので、受付でお声がけください。

5. 特別講演

13 時 ~~20 分~~ **30 分** より、ホール（講堂）にて行います。

演者：大阪医科薬科大学形成外科学教室 上田晃一 教授

演題 「ケロイドのエネルギー代謝」

本講演は形成外科領域講習（1 単位）となっております。専門医更新のため、単位取得希望の方は、別途 1,000 円の講習料が必要です。

ご希望の方は総合受付時にお申し出ください。

6. 座談会 「ケロイド・肥厚性瘢痕診断・治療指針 2018 の改訂」

15 時 ~~10 分~~ **20 分** より、ホール（講堂）にて行います。

7. 理事会

12時 ~~40分~~ **30分**より、~~第3会議室(2階)~~ **ホール(講堂)**にて行います。

8. 機器展示 あがたの森文化会館 第一会議室

9. クローク

**会場内にクロークを設置いたします。貴重品は各自で管理をお願いします。
受付にてお声がけください。**

10. 会場内および敷地について

あがたの森文化会館の会場内および屋外はすべて禁煙となっております。

11. 服装について

**当日は気温が高いことが予想されますので、クールビズ(ノーネクタイ・ノージャケット)で
お越しください**

座長・演者の先生方へお知らせ

【座長の方へ】

- 1) 座長受付はございません。セッション開始の5分前までに、次座長席に、ご着席下さい。
- 2) 進行・形式は各位にお任せしますが、時間厳守でお願い致します。

【演者の方へ】

- 1) 演題発表につきましては、PowerPoint (Microsoft Office 365) による PC プレゼンテーションのみとなります。
- 2) 発表データは、USB フラッシュメモリに保存してご持参ください。また保存していただく際には発表データのファイル名を「(演題番号)_(演者氏名)」とし、ウイルスチェックを済ませていただきますようお願い致します。
- 3) 会場にご用意する PC の OS は Windows11 となります。
- 4) スライドは Microsoft Power Point2016/2019/2021 又は Microsoft Office 365 で作成し、スライドサイズは 16:9、次の OS 標準フォントをご使用ください。

[日本語] MS ゴシック・MSP ゴシック・MS 明朝・MSP 明朝

[英 語] Times New Roman・Arial・Arial Black・Arial Narrow・Century・Century Gothic・
Courier New・Georgia

- ・アニメーションおよび動画は使用可能です。
- ・動画ファイルは MP4 形式を推奨します。
- ・発表データは動画を埋め込み作成ください。
- ・音声出力可能

- 5) こちらでご用意した PC のアプリケーションソフトは Macintosh に対応しておりますが、動作させた際に不具合が出る可能性があります。事前に Windows の PC を用いて動作確認したデータをお持ちください。動作確認済みの PC をご持参される場合には、お手数ですがあらかじめ学会事務局までご連絡いただきますようお願い致します。事務局では PC や AC アダプターの貸し出しは行っておりませんのでご了承ください。
- 6) 発表中の画像操作は、演題に置かれた PC モニター、マウスを使用し、ご自身でお進めください。
- 7) 一般口演発表時間は発表 5 分、質疑応答 3 分、計 8 分
シンポジウムは発表 15 分以内です。
発表時間の厳守をお願い申し上げます。
- 8) 発表のためにお預かりしたデータは、学会終了後削除いたします。

連絡先

〒390-8621 長野県松本市旭 3-1-1

TEL 0263-37-2833 FAX 0263-37-2832

信州大学医学部形成再建外科学教室

事務局長：高清水 一慶

E-mail: 19th.jsw@gmail.com

プログラム

開会の辞

9:15～9:20

大会会長 杠俊介（信州大学医学部 形成再建外科）

一般演題 1

9:20～10:00

座長 櫻庭実（岩手医科大学 形成外科）

O1-1 当科におけるケロイドの外科的治療について

宮田夏美（旭川医科大学 形成・再建外科）

O1-2 臍部ケロイド症例の検討

福壽阿沙子（帝京大学医学部附属溝口病院 形成外科）

O1-3 耳介部に多発するピアスケロイドの治療経験

前田拓（北海道大学 大学院医学研究院 形成外科）

O1-4 前胸部ケロイドに対する upside down style lotus petal flap の経験

田中恵理香（佐賀大学医学部 形成外科）

O1-5 中足骨型多趾症手術における趾間部の手術創による拘縮を予防し良好な趾間形態を再建する工夫

林咲良（市立奈良病院 形成外科）

シンポジウム 「イモリ型の創傷治癒と瘢痕形成」

10:05～11:20

座長 貴志和生（慶應義塾大学医学部 形成外科外科）

千葉親文（筑波大学生命環境系動物発生生理学分野・再生生理学）

SY-1 アカハライモリに瘢痕は作れるのか？ 第2報

高清水一慶（信州大学医学部 形成再建外科）

SY-2 イモリ血漿はマウス線維芽細胞の筋線維芽細胞への分化を阻害し、創傷再生に寄与する

石井龍之（慶應義塾大学医学部 形成外科）

SY-3 イモリ血漿はヒトの細胞を脱分化させるのか

松浦莉香子（慶應義塾大学医学部 形成外科）

SY-4 成体アカハライモリの皮膚再生における線維芽細胞の特徴

佐藤理央（筑波大学大学院 理工情報生命学術院生命地球科学研究群）

共催セミナー

11:30～12:30

司会 大浦紀彦（杏林大学 形成外科）

演者 杠俊介（信州大学 形成再建外科）

松村一（東京医科大学 形成外科）

共催：ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社

昼休憩

12:30～13:20

※理事会をホール（講堂）で行います

総会

13:20～13:30

特別講演

13:30～14:30

司会 杠俊介（信州大学医学部 形成再建外科）

「ケロイドのエネルギー代謝」

講師 上田晃一（大阪医科薬科大学 形成外科）

※形成外科領域講習 1 単位

一般演題 2

14:35～15:15

座長 清水史明（大分大学医学部附属病院 形成外科）

O2-1 レーザー機器などを用いたケロイド・肥厚性瘢痕治療

村松英之（きずときずあとのクリニック 豊洲院）

O2-2 脱毛瘢痕に対して植毛術と Microdermal graft（リジェネラ®）を併用した症例 4 例

上原幸（大分大学医学部附属病院 形成外科）

O2-3 マクロファージ由来のゲルゾリンは皮膚線維芽細胞の遊走能を促進する

豊原瑛理（日本医科大学付属病院 形成外科・再建外科・美容外科）

O2-4 電子顕微鏡におけるケロイド血管基底膜構造の変化、およびケロイドと正常皮膚部の血管内皮細胞の基底膜関連遺伝子発現量の比較

西條優作（日本医科大学付属病院 形成外科・再建外科・美容外科）

O2-5 Z 形成術後瘢痕における fusion360®を用いた有限要素法による応力評価

飯田麻子（日本医科大学付属病院 形成外科・再建外科・美容外科）

座談会 「ケロイド・肥厚性瘢痕診断・治療指針 2018 の改訂」 15:20～16:05

座長 小川令（日本医科大学付属病院 形成外科・再建外科・美容外科）

登壇者

赤石諭史（日本医科大学武蔵小杉病院 形成外科）

河野太郎（東海大学医学部外科学系 形成外科）

清水史明（大分大学医学部附属病院 形成外科）

林利彦（旭川医科大学 形成・再建外科）

土佐泰祥（慶應義塾大学医学部 形成外科）

村尾尚規（斗南病院 形成外科）

閉会の辞

16:05

大会会長 杠俊介（信州大学医学部 形成再建外科）

O1-1

当科におけるケロイドの外科的治療について

宮田夏実、林利彦

旭川医科大学 形成・再建外科学講座

ケロイドの外科的治療においては再発の予防のため、当科では術後補助療法や手術法の工夫を行なっている。今回我々は、当科で行ったケロイドに対する外科的治療について報告する。

当科が開設した 2021 年 1 月から 2024 年 4 月までにケロイドと診断され、外科的治療を行った症例は 32 患者 34 症例であり、年齢は平均 43.9 歳（20～78 歳）、年代別では 20 代が最も多かった。性別は男性 12 人、女性 20 人であった。発症部位は、耳介 19 例、胸部 8 例、肩部 3 例、臍部 2 例、頸部 1 例、腹部 1 例であった。術後補助療法として電子線照射を行った症例は 22 例、ステロイド局所注射・外用を行ったのは 12 例であった。結果として 34 症例中 3 例に再発を認め、再発率は 8.8%であった。3 例はすべて電子線照射を施行した症例であり、電子線照射を行った症例の再発率は 13.6%であった。

ケロイドの外科的治療においては再発の予防が重要である。術後にステロイド局所注射と外用を併用する、林らが報告したステロイド強化療法の再発率は、14.3%である。また、小川らは、術後電子線照射を行った症例の再発率は 9.6%であると報告した。当科では、外科的治療を選択する際は電子線照射、またはステロイド局所注射・外用の術後補助療法を必須としている。術後電子線照射を行った症例の再発率は、小川らの報告よりもやや高値であったが、症例全体の再発率は 8.8%であった。手術法の工夫としては、ケロイドを浅筋膜下で切除し、症例によって深筋膜あるいは浅筋膜を縫合して創部皮膚にかかる張力を減張している。また、耳輪ケロイドでは皮弁を利用して創部の緊張を緩和する再建を行っている。本発表では、当科で外科的治療を行ったケロイドの代表症例を紹介する。

O1-2

臍部ケロイド症例の検討

福壽阿沙子、村上莉沙、村田桜子、菅浩隆

帝京大学医学部附属溝口病院 形成外科

【目的】近年の低侵襲手術を目指す潮流により、様々な診療科で腹腔鏡下手術が広く行われている。その際、瘢痕が隠れて目立ちにくいとされ、腹腔内に到達しやすい臍部をポートとして使用することがある。今後も低侵襲手術はさらに増加すると思われるが、臍部ケロイド等の術後創傷治癒に関する合併症が報告され対策が必要である。効果的な治療法につき検討するため、当科で加療した臍部ケロイド症例につき、後ろ向き研究を行った。

【方法】電子カルテ情報より 2017 年から 2023 年の観察期間中、臍部ケロイドの疾患名が付けられた症例を抽出し分析した。

【結果】対象症例は 14 症例であった。症例の内訳は男性 9 例、女性 5 例、平均年齢は 52.6 ± 12.2 歳であった。全例が手術治療後の発症であり、腹腔鏡手術 13 例、開腹手術 1 例であった。手術治療を行った科およびその術式は、外科 6 例（腹腔鏡下胆嚢摘出術 2、同虫垂切除 1 例、同臍頭十二指腸切除 1 例、同鼠径ヘルニア手術 1 例、大腸憩室炎手術（開腹）1 例）、産婦人科 7 例（腹腔鏡下子宮内膜症手術 1 例、同付属器切除 3 例、同子宮摘出術 2 例、同子宮筋腫摘出術 1 例）、泌尿器科 1 例（腹腔鏡下内精静脈結紮術）治療の内訳（複数治療による重複込）は、切開排膿 7 例、ステロイド貼付剤治療 5 例、ステロイド注射 7 例、臍形成 3 例。臍以外の部位にケロイドを生じた症例は 1 例であった。

【考察】臍部ケロイド症例は腹腔鏡下手術の術後症例が大部分であった。炎症性粉瘤に類似した炎症症状を生じ切開排膿を行った症例が半数を占めた。これは、肥厚したケロイドが本来の臍の開口部を塞いで臍部が偽性粉瘤になっている、あるいは、縫合時に皮下に遺残した表皮から粉瘤を生じていることが原因である可能性がある。ステロイド治療に対する反応が良好で、外科的切除を行わず満足を得られていることも多い。他部位にケロイドを生じた症例は 1 例のみで、ケロイド素因とは関連が低いことが示唆される。

O1-3

耳介部に多発するピアスケロイドの治療経験

前田拓、石川耕資、舟山恵美、山本有平

北海道大学大学院医学研究院 形成外科学教室

【初めに】われわれは、ケロイド治療は患者個々に適した治療を選択するオーダーメイド治療と考え実践してきた。耳介ケロイドはピアスを原因とするため比較的若年者に多く、症状のみならず整容面の改善を希望することが多い。耳介ケロイドに対して外科的治療を選択する際は、耳垂部であればケロイド外全切除を、耳輪部ケロイドで耳介前後に及ぶ病変の場合には、chondrocutaneous bilateral advancement flap 法(以下、CBA flap 法と呼称する)を、耳介後面に突出する場合には皮弁を挙上してケロイド内切除を行い、皮弁を戻して縫合する方法(もどし植皮法と呼称する)を選択している。また術後補助療法としては、患者の希望に応じて放射線照射またはステロイド強化療法いずれかを選択している。今回、耳垂部・耳輪部の両方に多発するケロイドの症例を経験した。

【症例】症例は23歳、男性。当科初診の5年前に両耳にピアス孔をあけた。当科初診の2年前より左耳にしこりを複数自覚し、徐々に増大してきたために当科受診した。左耳輪部に前後面に突出するケロイドおよび後面のみに突出するケロイドを認めた。耳垂部にも前後面に突出するケロイドを認めた。耳介の部位別に応じた治療戦略に則り、耳垂部および後面に突出した耳輪ケロイドの2箇所に対して、局所麻酔下にそれぞれケロイド外全切除および戻し植皮法を用いた切除を施行した。術後よりステロイド強化療法を施行した。初回術後1年1ヶ月後に全身麻酔下に残る耳輪部の前後面に突出するケロイドに対してCBA flap 法を用いた手術を施行した。術後は20Gy/4frの照射を施行した。CBA flap 法術後11ヶ月の時点で再発所見を認めていない。

【考察】ケロイドはしばしば多発するために、その治療方法を長期的な視点に立って計画する必要がある。今回、耳介部に多発するケロイドを経験したが、部位別に応じた異なる複数の外科的治療を組み合わせることで比較的良好な結果が得られた。

O1-4

前胸部ケロイドに対する upside down style lotus petal flap の経験

田中恵理香、中川英治、吉住茉莉子、永野義博、渡邊英孝、上村哲司

佐賀大学医学部 形成外科

瘢痕ケロイドは、外見的、機能的な障害を引き起こし、患者の生活の質を著しく低下させることがある。特に前胸部におけるケロイドは、患者にとって心理的な負担を与え、治療が難しい。

症例は、33 歳男性。転落外傷後の前胸部ケロイドに対してケナコルト®注とリザベン®内服で加療されていたが、加療開始後 8 年目から排膿を認め、徐々にケロイドの増大を認めるようになった。その後、3 日に 1 回の頻度で排膿を認めるようになり、瘢痕癌の発生母地となる可能性を危惧したものの、瘢痕ケロイド部の単純縫縮は困難であった。

今回、瘢痕ケロイド発症 11 年目に感染を併発したケロイド部位を全切除し、根治目的に両側第 2 肋間の内胸動脈の穿通枝を茎とした upside down style の lotus petal flap での再建と、術後電子線照射を計画した。術後 1 日目で皮弁の鬱血を認めたため医療用リーチを使用した。施行後はピンブリック部位や皮弁辺縁からの出血は鮮紅色に改善し、皮弁は全生着した。術後電子線照射は計 20Gry 行い、術後経過良好であり、全抜糸後から 1 年の現在に至るまでリザベン®内服を行っている。術後 1 年目でドナーサイトに肥厚性瘢痕を認めるものの、前胸部正中部のケロイドの再発は認めず、術後経過良好である。

口演では、前胸部ケロイドに対し、より頭側からの両側の lotus petal flap における問題点や工夫点について報告する。

O1-5

中足骨型多趾症手術における趾間部の手術創による拘縮を予防し良好な趾間形態を再建する工夫

林咲良²、廣田友香¹、木野紘美¹、吉田英莉子³、上田晃一¹

1; 市立奈良病院 形成外科

2; 大阪医科薬科大学 形成外科

3; 済生会吹田病院 形成外科

【目的】

足の多趾症は、一般的な四肢の先天異常であり、重複の位置により前軸性、中心軸性、後軸性に大別される。我々は、中足骨型多趾症手術において趾間の形態を温存する局所皮弁を作成する方法を用いている（PRS GO 2023）。本手法は、内側の余剰趾を切除する際に適応となる。切除する足趾の片側に趾間を含んだ皮弁を作成し、皮弁を挙上後に余剰骨／余剰趾を切除する。その後、前足部が広がらないように横中足靭帯と骨間筋をしっかりと縫い縮める。これにより術後の良好な趾間形態および前足部の形態を得られることを報告する。

【方法】

2006 年 1 月から 2024 年 3 月までに当院で本手法を用いて多趾症の手術を受けた 6 例 6 足（男性 2 例・女性 4 例）をレトロスペクティブに検討した。多趾症のタイプは前軸性 1 例、中心性 1 例、後軸性 4 例であった。これら 6 例において、「趾間の形態（深さ・幅）」「足趾の形態」「手術瘢痕」の 3 項目を 5 段階（excellent・good・fair・poor・unevaluable）で術後の審美的評価を行った。

【結果】

追跡調査期間は 1 ヶ月～18 年 3 ヶ月（平均 10 年 5 ヶ月）であった。趾間の深さの評価は全例で excellent もしくは good であった。全例において有意な瘢痕拘縮や前足部の広がりには生じなかった。巨趾症の一例を除いて足趾の形態は満足のいくものであり、趾軸のアライメントも良好であった。

【考察】

本手法は内側の余剰趾切除が必要な症例、特に中足骨レベルに重複趾があり、切除後に趾間腔を狭める必要がある症例に適している。この手法であれば、趾間ごと移動するため、趾間の最深部に手術痕が来ないことにより趾間の拘縮を引き起こさない。またある程度の趾軸の偏位矯正が可能である。

しかし、将来的には趾間形態や足趾形態不良のために追加修正手術が必要になる可能性があるため、長期的なフォローは必要である。

また、複雑な合趾症やその他の異常を伴う場合には、適応を慎重に検討する必要がある。

SY-1

アカハライモリに瘢痕は作れるのか？ 第2報

清水一慶、杠俊介

信州大学医学部 形成再建外科学教室

【目的】アカハライモリ（以下、イモリ）は皮膚を全層で欠損しても無瘢痕再生し、その創傷治癒過程の初期に創面を上皮が覆うことで炎症が早急に鎮静化することがわかっているが、その再生の鍵は解明されていない。これまでに上皮化を阻害することで炎症を遷延させ、瘢痕形成の検討を行ったが、得られた組織からは肉芽が形成される以前の状態であった。そこで、①上皮化を阻害し炎症持続期間を延ばすこと、②より強い炎症を組織自体に与えることで瘢痕が形成されるのか検証した。

【方法】①は、イモリの背部に全層皮膚欠損創を作製し、周囲より伸展してくる上皮を物理的に30、60日間の間除去し続けた。②は、イモリの背部に高温金属棒でⅢ度熱傷を作製し、その後の組織を経時的に観察した。①②の組織を採取し、組織切片を作製後にエラスチカワソン染色およびマッソン・トリクローム染色で染色を行って組織学的評価を行った。

【結果】①30日、60日上皮化を阻害した創面は、皮膚欠損時よりもわずかに赤みを帯びた程度であった。組織では創面に毛細血管の増生、炎症性細胞の浸潤を認めるとともに膠原線維の合成を示す所見を認めた。②Ⅲ度熱傷創は通常の皮膚欠損創に比べ上皮化まで数日遅くなるものの、その後の経過としては皮膚欠損時と大差はなかった。組織所見では、初期に組織内への炎症細胞浸潤を多く認め、熱傷受傷30日後では損傷した筋組織は分解され、皮下は線維性組織で満たされていたが、受傷180日以降になると筋線維束にわずかな乱れはあるものの組織は再構築されており、浸潤した細胞もほとんど認めなくなった。

【考察】より長期に創部の上皮化を阻害することで、イモリにおいても肉芽様組織を構築できる可能性が示唆された。また、より強い炎症であるⅢ度熱傷を与えると線維性組織と浸潤した細胞で充満した状態を作り出すことができたものの、1年後には無瘢痕再生することが判明した。

SY-2

イモリ血漿はマウス線維芽細胞の筋線維芽細胞への分化を阻害し、創傷再生に寄与する

石井龍之¹、清水一慶²、吉岡祐亮⁴、千葉親文³、貴志和生¹

1; 慶應義塾大学医学部 形成外科学教室

2; 信州大学医学部 形成再建外科学教室

3; 筑波大学生命環境系

4; 東京医科大学医学総合研究所 分子細胞治療研究部門

線維化による瘢痕治癒は、我々哺乳類の持つ創傷治癒戦略である一方、ケロイドや肺線維症など多くの難治性疾患の原因ともなる。線維化を抑制する研究は数多く行われているが、線維化につながる炎症反応も有益な修復プロセスであるため、これを標的とすることは依然として困難と予想される。そこで我々は有尾両生類であるイモリの特殊な再生能に着目した。本研究では、イモリ血漿が種を超えてマウス線維芽細胞に線維化抑制能を付与する可能性があるという知見を報告する。まず、マウス線維芽細胞に対するイモリ血漿効果を調べるために、イモリ血漿添加後の細胞生存率を調べた。個体差による変動を避けるため、5匹の前肢それぞれから全血を採取した。全血サンプルから血漿を分離した後、72時間後の細胞生存率を評価した。結果は、0.1%から1%の範囲でのイモリ血漿の投与はマウス線維芽細胞に致死的な影響を与えなかった。次に、TGF β 1を使用して線維芽細胞から筋線維芽細胞への分化を誘導アッセイにより、イモリ血漿添加による線維化抑制効果を試験した。イモリ血漿添加群では、F-アクチンと α SMAいずれの発現も減弱しており、線維化抑制を示唆する結果を示した。ウェスタンブロットによる定量評価では、イモリ血漿添加により、 α SMA量が対照群と同程度に減少したことが確認された。これは、イモリ血漿添加により、筋線維芽細胞への分化誘導が阻害された可能性を示唆している。線維化抑制因子の所在をさらに特定するため、細胞外小胞(EV)に着目し、イモリ血漿から超遠心分離によりEVを単離した。単離したEVで血漿添加と同様の実験を行ったところ、同様の効果を得た。これは、イモリ血漿が動物種を超えて線維化を抑制する能力を持つこと、および血漿EVに線維化を抑制できる因子が含まれている可能性が高いことを示唆している。本研究は、再生医療の新たな可能性に繋がると考えられた。

SY-3

イモリの血漿はヒトの細胞を脱分化させるのか

松浦莉香子、石井龍之、貴志和生

慶應義塾大学医学部 形成外科学教室

【背景】

イモリは四肢切断されても再生するといった、哺乳類にはない能力を持っている。その再生過程では終分化した細胞を脱分化させるといったユニークなメカニズムを持つ。最近では、イモリの血液内に再生につながる因子があるのではないかと検証が進んでいる。そこで我々は、イモリの血液内に脱分化を誘発する因子が含まれているかもしれないと考えた。

【方法】

ヒトの眼窩脂肪細胞から作成した多分化能をもつ DFAT(dedifferentiated fat)を 12well で成熟脂肪細胞に分化させた。培地を分化誘導培地からそれぞれ DMEM 1ml に変更し、イモリの血漿をそれぞれ 0 μ l、1 μ l、10 μ l、100 μ l 添加し、48 時間後に観察した。また、イモリの血漿添加から 48 時間後の細胞をトリパンブルーで染色し細胞死の評価を行った。

【結果】

イモリの血漿 10 μ l、100 μ l 添加から 12 時間後と 36 時間後は油滴を持つ細胞から、紡錘形に形態変化した細胞が見られるようになった。一方、イモリの血漿 0 μ l と 1 μ l は油滴を持つ細胞ばかり認めた。48 時間後に観察すると、100 μ l 添加した細胞のみ数が減少していた。トリパンブルーでは、100 μ l 添加した細胞は、細胞数は少なく紫に染色され細胞死が疑われた。一方で、10 μ l 添加した細胞は染色されず細胞が生きている可能性が示唆された。

【考察】

イモリの血漿 10 μ l 以上添加すると、ヒトの脂肪細胞に何らかの変化を起こすことがわかった。形態変化及び細胞数の減少に関しては未だ再現性も低いため何度か実験を行い検証する必要がある。また、紡錘形の細胞が DFAT なのか、そのほかの細胞なのかわからず脱分化したと断言できる結果ではなかった。また、細胞数が減少したことに関しては、脱分化の過程で起きたのかキレート剤またはイモリの血漿の影響で付着能が落ちたのか今後検証していく予定である。

SY-4

成体アカハライモリの皮膚再生における線維芽細胞の特徴

佐藤理央¹、千葉親文²、外山史³

1; 筑波大学大学院 理工情報生命学術院生命地球科学研究群

2; 筑波大学 生命環境系

3; 宇都宮大学 工学部

【目的】 イモリは、人と同じ四肢動物でありながら、瘢痕を生じることなく皮膚を再生することができる。イモリがもつ完全再生の分子細胞メカニズムを明らかにし、哺乳類に応用することができれば、人も完全に再生することが可能になるかもしれない。私は、イモリの皮膚に瘢痕ができないのは、皮膚再生過程で創面に集まる線維芽細胞がイモリと哺乳類で異なるためではないかという仮説を持っている。現在、私はこの仮説を立証するための基礎として、イモリの皮膚再生に関わる線維芽細胞の特徴について、組織学および分子細胞レベルで調べている。

【方法】 雌の成体アカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* (全長 9-12 cm) の背中から、3 mm 角の皮膚全層を切除し、その後の皮膚再生過程を実体顕微鏡下で観察し、表面から見た再生皮膚の形態的特徴から再生段階を決定した。様々な段階の再生皮膚を摘出し、組織学の手法を用いて再構築過程の真皮層の特徴を調べた。さらに、scRNA-seq 解析により、再構築中の真皮層を含む皮膚及び皮下組織中の線維芽細胞の特徴を調べた。

【結果】 イモリの背中の皮膚再生過程を 7 つの段階に分けることができた。周囲の正常な皮膚と再生している皮膚の領域の高低差がなくなり、表皮下が色素上皮層で覆われるステージ VI (術後 15 日目~22 日目) の再生皮膚を、組織学の手法で調べたところ、真皮層が再構築されつつある段階であることが分かった。そこで、このステージに焦点を当て、scRNA-seq 解析を行った結果、collagen を強く発現する細胞集団(推定上の線維芽細胞)が一つ検出された。これらの細胞では vimentin の発現が検出されたが、筋線維芽細胞のマーカーである alpha smooth muscle actin は検出されなかった。

【考察】 以上の結果から、イモリの皮膚再生では、哺乳類で瘢痕形成に関わる筋線維芽細胞に相当する細胞が現れない可能性が示唆される。今後、再構築中の真皮を構成する線維芽細胞に特徴的な遺伝子の特定を進める必要がある。

特別講演

ケロイドのエネルギー代謝

上田晃一

大阪医科薬科大学 形成外科学教室

わたしは細胞エネルギーの通貨である ATP(adenosine triphosphate)に興味を持ち出したのは、ラット広背筋における皮弁の虚血再灌流実験で、同時に私の恩師である田嶋先生から与えられた課題は「ケロイドや肥厚性瘢痕の ATP を測りなさい！」で、これは私にとってまさしく mission impossible と呼ぶべきもので、とても困難なものでした。その理由は、ケロイドや肥厚性瘢痕は分厚い膠原線維に囲まれているために線維芽細胞の ATP を抽出することが難しいからです。そこからサンプル集めに約 3 年を要し、施行錯誤の末、ケロイドや肥厚性瘢痕の ATP は意外に高く、視野あたりの線維芽細胞数と相関するというものでした(Ueda 1999)。また、ケロイドの乳酸値は肥厚性瘢痕と比較して高値であるという結果でした(Ueda 2004)。そしてケロイド内部の血管の断面を観察したところ、楕円形で長軸が長く、血管の 3D 画像で、全体的に血管は少なく、押しつぶされている像が観察されました(Kurukawa 2010, Touchi 2016)。以上の結果から、ケロイドは循環状態の悪い状態で、嫌氣的解糖によって ATP を利用して、膠原線維を産生している印象をうけました。

講演の後半は、今着目しているケロイドの nodule と呼ばれる構造について述べたいと思います。その訳をケロイド結節、小結節あるいは真皮結節と呼ぶべきかは、この研究会で決めていただきたいと思います。仮にケロイド結節と呼ぶことにします。われわれはその中心部で autophagy や嫌氣的解糖が盛んにおこなわれていることを報告しました(Okuno 2018)。また他の報告ではケロイド増殖の中心であること(Chong 2015)や増殖する辺縁部に存在するという報告(Hung 2014)が見られます。われわれはこの結節が増殖のエネルギー代謝に関わっていると考え、組織学的に検討しました。その結果、結節内の線維芽細胞の細胞密度はそれ以外の部位より、優位に高く、活発にエネルギー代謝が行われていることが考察され、その面積は罹患年数 2 から 4 年の群で増加し、その後減少、17 年ではほぼ水平に近い状態でゆっくりと増加し、結節の総面積のケロイド全体に占める割合は罹患年数とともに増加し、その個数は増加する傾向でした(Ueda 2022)。また最近のわれわれの研究では結節の中心部と辺縁部でまったく異なる代謝が行われており、中心部では解糖系を促進する pyruvate kinase M2 が選択的に発現していることが分かり(Lee 2023)。これはがん細胞で行われていることと同じである(Warburg effect)一方で、電顕的な検索で辺縁部の線維芽細胞ではミトコンドリアが豊富で、酸化的リン酸化が活発で、粗面小胞体が発達して盛んな蛋白合成が認められた。

O2-1

レーザー機器などを用いたケロイド・肥厚性瘢痕治療

村松英之¹、野村美佐子²、木村千寿¹

1; きずときずあとのクリニック 豊洲院

2; きずときずあとのクリニック 銀座院

当院は瘢痕治療の専門医療機関として、開業後よりさまざまな取り組みを行ってきた。その中で特に力を入れてきたのが、レーザー機器などを用いた瘢痕治療である。初期はなかなか治療をうけてもらえず苦勞したが、徐々に料金やサービスも含めた治療内容の改訂などを繰り返し、徐々に受ける患者は増えてきた。開業後よりこれまで当院に受診した患者を調査し、当院の行っているレーザー機器などを用いた瘢痕治療について、若干の文献的考察を加えて報告する。

患者と方法：2017年10月～2024年3月までの6年6ヶ月間に、当院で瘢痕治療を希望して来院し、治療を受けた患者について調査した。年齢、性別、瘢痕の種類、当院での治療内容について調査した。

結果： 当院において主な瘢痕に対する治療機器はフラクショナルレーザー、ロングパルスNd:YAGレーザー、Qスイッチアレキサンドライト・YAGレーザー、ダーペン、IPL、フラクショナルRFであった。他には、ステロイドのテープ・軟膏・注射はもちろん、内服、外用薬、シリコンジェルシートや、最近ではボトックスの使用も増えていた。

結論：保険だけでなく自費治療も含めた当院の治療内容について調査した、瘢痕の専門機関として効果的な治療を常に取り入れ進歩していく必要がある。

O2-2

脱毛瘢痕に対して植毛術と Microdermal graft（リジェネラ®）を併用した症例 4 例

上原幸、清水史明

大分大学医学部附属病院 形成外科

はじめに

頭部の外傷性、手術での脱毛を伴う瘢痕に対して、植毛術と Microdermal graft（リジェネラ®）移植術を施行し、脱毛斑の改善を認めた 4 症例について検討した。

方法

Microdermal graft は自身の真皮脂肪組織を採取し、リジェネラ®という機器をもちいて粉碎し、組織混濁液を作成し、患部に注入する方法である。静脈うっ滞性潰瘍や糖尿病性皮膚潰瘍など難治性潰瘍への移植で創部治癒が得られたという報告がある。植毛に関しても生着率を上げる可能性があると考え、4 例に使用した。

患者は 7 歳から 34 歳で、女性 2 名、男性 2 名に使用した。1 名は原因不明の生下時よりの瘢痕性脱毛、2 名は頭部の血管奇形の摘出術後瘢痕、1 名は交通外傷による頭部外傷後瘢痕である。

結果

3 名はリジェネラ®を併用しない植毛術を受けた経緯があるものの、更なる改善を期待し、リジェネラ®を併用した植毛術をうけた。1 名はリジェネラ®を併用した植毛術から開始した。いずれも脱毛斑の改善を認めた。

まとめ

今回の方法では自身の組織を使用した混濁液を注入するため、副作用も起きにくく、当科では有害事象は認めなかった。単なる植毛術を施行した際よりも毛髪の定着が安定して得られるため有益な方法と考えられた。若干の文献的考察を含めて報告する。

O2-3

マクロファージ由来のゲルゾリンは皮膚線維芽細胞の遊走能を促進する

豊原瑛理^{1,2}、佐々木文之²、土肥輝之¹、小川令¹、森田林平²

1; 日本医科大学付属病院 形成外科・再建外科・美容外科

2; 日本医科大学大学院 微生物学・免疫学

【目的】皮膚に傷ができると損傷部では炎症が誘発し(炎症期)、続く線維芽細胞の遊走、血管新生や肉芽形成(増殖期)、さらに組織の再構築(成熟期)を経て治癒に至る。マクロファージなどによって誘導される炎症応答は感染防御や増殖期への移行において重要な過程であるが、炎症の遷延は創傷治癒の遅れや異常な瘢痕の形成に繋がるなど QOL を著しく低下させる。マクロファージの NLRP3 インフラマソームは炎症・細胞死を惹起する分子複合体であるが、我々はゲルゾリンが NLRP3 の抑制因子であることを見出している。ゲルゾリンには細胞質型と分泌型があり、細胞質型はアクチン重合の制御、分泌型は抗炎症作用を有するが、皮膚創傷治癒への作用は不明である。そこで我々はマクロファージ由来のゲルゾリンの皮膚創傷治癒に与える作用の解明を目指している。【方法】マクロファージ特異的ゲルゾリン欠損(*Gsn*-cKO)マウスと対照マウスの背部に皮膚欠損創を作製し、創傷治癒の経過を観察した。また創傷作製 7 日後に皮膚を採取し、組織免疫染色により線維化(Vimentin、 α SMA)、血管新生(CD31)を評価した。ゲルゾリンが線維芽細胞に与える影響を調べるために、大腸菌より精製した組換え細胞質型ゲルゾリンを野生型マウスの耳由来の線維芽細胞に添加し、遊走能を解析した。【結果】*Gsn*-cKO マウスは対照マウスと比較して、創閉鎖や上皮化の速度に差はなかったが、 α SMA 陽性細胞が少ない傾向にあった。またゲルゾリン添加により線維芽細胞の遊走能が促進した。【考察】マクロファージ細胞死によって放出されるゲルゾリンは、線維芽細胞の遊走能を促進することで皮膚創傷治癒を高める可能性があることが示唆された。今後はゲルゾリンがどのような標的分子を介しているのか検討を行なう予定である。

O2-4

電子顕微鏡におけるケロイド血管基底膜構造の変化、およびケロイドと正常皮膚部の血管内皮細胞の基底膜関連遺伝子発現量の比較

西條優作、市野瀬志津子、土肥輝之、小川令

日本医科大学付属病院 形成外科・再建外科・美容外科

【目的】ケロイドは真皮網状層の炎症や外傷を契機に生じる皮膚線維増殖性疾患である。血管内皮機能の低下による血管透過性亢進が慢性炎症惹起に関与する可能性がある。皮膚血管は内皮細胞、周皮細胞、基底膜により構成されている。しかしケロイドにおける血管基底膜に着目した報告はない。本研究の目的は①正常皮膚部血管基底膜と比較したケロイド部血管基底膜の構造異常、②正常皮膚部内皮細胞と比較したケロイド部内皮細胞の基底膜関連遺伝子の発現量の違いを調べるものである。

【方法】ケロイド患者のケロイド組織と正常皮膚を対象とした。電子顕微鏡を用い、正常皮膚とケロイドに局在する毛細血管の断面を観察した。基底膜の①厚さ、②連続性、③層数を計測し t 検定を用いて正常群とケロイド群の 2 群を比較した。また遺伝子発現量の比較は GEO に登録された GSE121618 のデータセットを用いた。マイクロアレイ結果をケロイド群と正常皮膚群に分け、NCBI の R package を用い有意水準のカットオフ値は 0.05 として比較した。対象とする遺伝子は 222 個の基底膜関連遺伝子とした。

【結果】ケロイド部血管基底膜は、正常皮膚部基底膜と比較して優位に①薄く、②連続性が低く、③血管周囲の基底膜層数が少ない。正常と比較してケロイドで発現が有意に増加または低下している基底膜関連遺伝子は共に 32 遺伝子であった。

【考察】血管基底膜は炎症細胞の血管外漏出抑制作用があるとされており、炎症細胞や炎症性サイトカインは基底膜のない部位を選択的に通過する。血管基底膜は種々のタンパク質により構成され、それらに異常があると基底膜は張力に対して脆弱になる。皮膚の機械的力を契機に血管基底膜が破綻し炎症細胞が血管外へ漏出して慢性炎症を惹起している可能性が考えられる。

【結論】ケロイド内の血管基底膜は正常部と比較して薄く、連続性が低く、層数が少ないことが判明し、ケロイド形成に関与している可能性が示唆された。

O2-5

Z 形成術後癒痕における fusion360®を用いた有限要素法による応力評価

飯田麻子¹、西本あか奈²、桑原大彰²、小川令¹、赤石諭史²

1; 日本医科大学付属病院 形成外科・再建外科・美容外科

2; 日本医科大学武蔵小杉病院 形成外科

【目的】術後、癒痕にかかる応力が高い部分に異常癒痕が形成される可能性が高くなることが知られているが、癒痕をジグザグ状に分割し、辺の向きを変えることで応力を分散させることができる。創部にかかる水平張力を減少させる方法のひとつとして Z 形成術が用いられる。Z 形成術のデザインには客観的な指標はなく、術者の経験に頼ることが多い。今回われわれはシミュレーションソフト Fusion360®を用いた Z 形成術の術後創部モデルによる有限要素法的解析を行ない、術後癒痕組織にかかる応力を測定することで最適な Z 形成のデザインについて検討した。

【方法】Fusion360®にて胸部を想定した表皮(0.003GPa)・真皮(0.003GPa)・皮下組織(0.002GPa)・癒痕組織(0.004GPa)から成る創部モデルを用い、同一長における Z 形成術術後癒痕の個数、大きさを変えた創部モデルを作成し、高張力部位 ($\geq 1.8\text{MPa}$) の面積を画像処理ソフトウェア ImageJ®にて算出、統計的に解析した。

【結果】大きさを変化させた場合 Z 形成の大きさが増加するごとに高張力面積は一次関数的に減少した($y = -8.8083x + 70.706$, $R^2 = 0.9693$)。Z 形成の個数を変化させた場合、個数が増加するごとに高張力面積の割合は漸減したが Z 形成 3 個以上では高張力面積はほぼ一定だった($y = 43.781x^{-0.582}$, $R^2 = 0.97889$)。

【考察】本研究により、Z 形成術術後癒痕における応力の分布を可視化することができた。臨床における Z 形成術の 1 辺の長さの決定には本研究で検討された内容のみならず、物理的に縫縮可能な三角弁の大きさ、及び三角弁先端までの乱走的血流を総合的に考える必要があるが、今回われわれが作成したシミュレーションは、より良い Z 形成をデザインするための一助になると考えられる。