InMode MiniFX における
解剖学的輪郭デザイン

FIX × FAT × VOLUME に基づく施術設計の医学的考察

顔面解剖学・脂肪コンパートメント・retaining structures・RF 治療文献をもとに、MiniFX を単純な脂肪減少ではなく「輪郭を構成するボリュームの選択的調整」として捉えるための臨床フレームワークを整理する。

重要：本レポートは教育・臨床考察用であり、MiniFX の特定照射法の有効性を確立する診療ガイドラインではない。「0 POINT」は既存の解剖学用語・確立された MiniFX 照射基準ではなく、解剖学を基盤にした臨床的デザイン概念として扱う。

要旨

顔面のたるみ・輪郭変化は、重力だけではなく、骨格、皮膚、SMAS・表情筋、retaining structures、浅層・深層脂肪の加齢変化が相互に作用して形成される。顔面皮下脂肪は一様な塊ではなく、複数の独立した fat compartment として存在し、各 compartment は volume 変化に対して異なる形態学的挙動を示すことが解剖・画像研究で示されている。

本レポートでは、MiniFX の施術設計を ① FIX（固定構造）、② FAT（脂肪コンパートメント）、③ VOLUME（ボリューム分布）の 3 本柱で整理する。大頬骨筋外側〜zygomatic retaining structures 周辺を臨床的な基準領域「0 POINT」として捉え、そこから支持・projection に必要な volume と、外方突出・下方の重さ・jawline blurring に寄与する可能性のある volume を区別する。

このフレームワークの目的は「脂肪がある場所を一律に減らす」ことではなく、顔面の固定構造と compartment anatomy を理解したうえで、残すべき立体感を温存し、輪郭を重く見せる余剰 volume を選択的に評価することである。ただし、0 POINT や下方から上方へ評価・照射する手順自体の優越性は、現時点で直接検証された MiniFX 固有のエビデンスではなく、臨床仮説として位置づける必要がある。

1. 顔面のたるみをどう捉えるか

顔面老化は単一要因では説明できない。皮膚のコラーゲン・エラスチン変化、脂肪 compartment の volume 変化、SMAS・表情筋の力学、retaining structures による固定性の差、骨格の加齢変化、そして重力が組み合わさり、表面上の下垂、溝、突出、輪郭のぼやけとして現れる。したがって重力は重要な方向性を与える要因であるが、「脂肪が重力で一塊のまま下に落ちる」というモデルは単純化しすぎている。

臨床的には、顔面を層構造として理解することが有用である。皮膚、皮下組織、SMAS、deep fat、骨膜・深筋膜といった層が相互に関係し、同じ表面変化でも原因となる層は異なり得る［6］。

2. 第一の柱：FIX - 固定構造をむ

顔面軟部組織には、zygomatic、masseteric、mandibular 領域を含む線維性固定構造が存在する。近年は、従来「retaining ligament」と総称されてきた構造を、部位ごとに異なる fibrous anchoring system として理解する見方も提示されている［3,4］。

2024 年の解剖研究では、zygomatic ligament の一部が zygomaticus major の線維と関連する所見、upper/lower masseteric structures が parotideomasseteric fascia から SMAS へ連続する所見、mandibular structure が下顎縁周囲の軟部組織固定に関与する所見が報告されている［3］。

0 POINT の位置づけ

本フレームワークでは、大頬骨筋外側〜zygomatic retaining structures 周辺を、顔面外側の固定構造と volume distribution を評価するための「0 POINT（基準領域）」と定義する。これは解剖学的に確立した

名称でも、MiniFX メーカーが規定する照射点でもない。既知の固定構造を臨床デザインの座標として利用するための概念である。



図 1. MiniFX 解剖学的輪郭デザインガイド（概念図）。固定構造、fat compartments、0 POINT、volume 調整の関係を統合して示す。図は教育用模式図であり、実際の解剖位置を完全に再現するものではない。

3. 第二の柱：FAT - 脂肪コンパートメントをむ

Rohrich と Pessa らの cadaver study は、顔面皮下脂肪が複数の独立した anatomical compartment に区画されることを示した。malar region も単一の脂肪塊ではなく複数の区画から構成され、jowl fat は下方の独立した subcutaneous compartment として記載されている［1］。さらに、隣接 compartment 間の septal boundaries にも組織学的裏付けが示されている［2］。

このため、臨床で見える「頬肉」を一枚の脂肪として扱うより、lateral cheek、middle cheek、lower cheek 周辺、jowl などの位置と役割を分けて評価する方が、現在の解剖学的理解と整合する。なお、名称・境界は文献や解剖学的分類によって差があり、特に「lower cheek fat」は使用する分類を明示する必要がある。

4. Compartment ごとの動：projection と inferior displacement

Schenck、Cotofana らの画像研究では、superficial fat compartments へ volume を加えた際の挙動が一様ではないことが示された。superficial nasolabial、middle cheek、jowl compartments では inferior

displacement が観察された一方、medial cheek、lateral cheek、superficial temporal compartments では主として projection の増加がみられた［5］。

この知見は、「外側頬部の脂肪＝下垂した脂肪」と単純化できないことを示す。Lateral cheek は横方向の張り出し・顔幅への寄与、middle cheek や jowl は下方の重さ・輪郭変化との関係を別々に評価する必要がある。したがって MiniFX のデザインでは、脂肪量そのものよりも、その volume がどの方向のシルエットを形成しているかを見ることが重要となる。

5. 第三の柱：VOLUME - 何をし、何を調整するか

VOLUME の評価では、各 compartment の存在量だけでなく、顔全体の立体感の中でその volume が果たしている役割を考える。頬骨周囲や中顔面の適切な projection は、若々しい立体感や顔面バランスに寄与し得るため、過剰な volume reduction は hollowing や skeletal appearance につながる可能性がある。一方、外側への過剰な張り出し、下頬の重さ、jowl、mandibular border の不明瞭化に寄与する volume は、個々の顔貌に応じて調整対象として評価する。

したがって MiniFX の臨床的問いは「どこに脂肪があるか」だけではなく、「どの volume が支持・projection として必要で、どの volume が現在の輪郭を重く見せているか」である。

6. FIX × FAT × VOLUME による評価フロー

FIX どこが固定されているか	FAT どの compartment が存在するか	VOLUME その volume が何をしているか
Zygomatic / masseteric / mandibular retaining structures を確認し、0 POINT を設定する。	Lateral cheek / middle cheek / lower cheek 周辺 / jowl などを区別して評価する。	Projection、inferior heaviness、jawline blurring、若々しい support のどれに寄与しているかを判断する。

この順序を簡潔に表すと、FIX → FAT → VOLUME → CONTOUR となる。最終的な施術設計は、固定構造を基準に compartment の役割を読み、残す volume と調整する volume を決定するプロセスである。



図 2. FIX × FAT × VOLUME による MiniFX 輪郭デザイン（概念図）。「脂肪を一律に減らす」のではなく、固定構造、脂肪区画、volume distribution を統合して施術領域を考える。

7.「下から上へ」の臨床的意味

外側輪郭を mandibular border → jowl → lower/middle cheek → lateral cheek → 0 POINT の順に追う方法は、脂肪を物理的に上方へ移動させる操作として説明すべきではない。また、重力と反対方向にハンドピースを動かすこと自体が組織を恒久的にリフトするという直接的根拠も示されていない。

より妥当な解釈は、下顔面から上方へ輪郭を連続的に評価し、外方突出や下方の重さに寄与する volume を選択的に調整することで、外周シルエットが内側へ入り、jawline が明瞭になり、結果として「上がったように見える」lifting appearance が生じ得る、というものである。すなわち、物理的な fat migration ではなく contour change として理解する。

8. RF 治療との整合性と限界

RF による顔面 rejuvenation については、解剖学的 zone ごとの組織厚や構造差を考慮した治療設計の重要性が論じられている［7］。また近年の systematic review では、RF 治療は facial rejuvenation において美容的改善と概ね良好な安全性を示す一方、研究デザインやアウトカムの不均一性など、エビデンス上の限界も指摘されている［8］。

ただし、これらは RF 全般または他の RF modalities を含む文献であり、本レポートで提示する「大頬骨筋外側〜zygomatic retaining structures 周辺を 0 POINT とする MiniFX 固有の照射デザイン」を直接検証したものではない。したがって、解剖学的合理性と機器固有の臨床有効性を混同しないことが重要である。

9. エビデンスと臨床の線引き

項目	位置づけ	解釈
顔面脂肪は複数の compartment に分かれる	確立した解剖学的知見	MiniFX 評価で脂肪を一枚の塊として扱わない根拠
Compartment ごとに volume 変化時の挙動が異なる	画像研究による支持	Projection と inferior displacement を分けて考える
Zygomatic / masseteric / mandibular retaining structures	解剖学的知見	固定性の差・境界を読むための基盤
解剖学的 zone を考慮した RF 治療	RF 文献による支持	部位差を考慮する考え方は合理的
大頬骨筋外側周辺を 0 POINT とする	臨床的デザイン仮説	確立された解剖学用語・照射基準ではない
0 POINT を基準に下方から上方へ評価・照射	臨床的手技仮説	脂肪を上へ移動させる機序とは表現しない
この方法が他の MiniFX 照射法より優れる	未証明	比較試験などによる検証が必要

10. 臨床フレームワークとしての最終定義

MiniFX による頬部・下顔面治療では、顔面脂肪を一様な組織として捉えるのではなく、zygomatic・masseteric・mandibular retaining structures と、それらに関連する fat compartment anatomy を評価する。大頬骨筋外側〜zygomatic retaining structures 周辺を施術デザイン上の基準領域（0 POINT）として設定し、支持・projection に必要な volume を温存しながら、外方突出、下方の重さ、jowl、jawline blurring に寄与している余剰 volume を個別に評価・調整する。その目的は脂肪を一律に減少させることではなく、FIX × FAT × VOLUME を統合して外周シルエットを再構成することである。

11. 結論

本フレームワークの中心は、「脂肪があるから減らす」から「なぜこの部位が重く・広く・下がって見えるのか」へ評価軸を移すことである。FIX で固定構造を読み、FAT で compartment を区別し、VOLUME で残す領域と調整する領域を決める。この考え方は既存の顔面解剖学・fat compartment 研究と整合する一方、0 POINT および MiniFX 固有の照射順序は臨床仮説であり、今後の症例集積や比較研究による検証が必要である。

参考文献

1. Rohrich RJ, Pessa JE. The fat compartments of the face: anatomy and clinical implications for cosmetic surgery. Plast Reconstr Surg. 2007;119(7):2219-2227. PMID: 17519724.
2. Rohrich RJ, Pessa JE. The retaining system of the face: histologic evaluation of the septal boundaries of the subcutaneous fat compartments. Plast Reconstr Surg. 2008;121(5):1804-1809. PMID: 18454006.
3. Clinical Anatomy of the Ligaments of the Face and Their Fundamental Distinguishing Features. 2024. PMID: 38792865.
4. Facial Retaining Structures are Not True Ligaments: Clinical Application. PubMed PMID: 41855112.
5. Schenck TL, Koban KC, Schlattau A, et al. The Functional Anatomy of the Superficial Fat Compartments of the Face: A Detailed Imaging Study. Plast Reconstr Surg. 2018;141(6):1351-1359. PMID: 29750762.
6. Cotofana S, Lachman N. Anatomy of the Facial Fat Compartments and their Relevance in Aesthetic Surgery. J Dtsch Dermatol Ges. 2019;17(4):399-413. PMID: 30698919.
7. Stein MJ, Vranis NM, Aston SJ. An Anatomical Approach to Radiofrequency-Assisted Facial Rejuvenation: Beyond the Treatment Gap. Aesthet Surg J. 2025;45(12 Suppl 2):S1-S9. PMID: 39817791.
8. Kumar N, Suh DH, Lee SJ, Ryu HJ. Radiofrequency-Based Treatments for Facial Rejuvenation: A Systematic Review of Efficacy, Safety, and Patient-Centered Outcomes. Aesthet Surg J Open Forum. 2025;7:ojaf159. PMID: 41426292.

注記

本レポートの図版は教育用に生成された模式図であり、実際の解剖学的境界・深度・機器のエネルギー分布を定量的に示すものではない。臨床使用に際しては、機器の承認範囲、添付文書、メーカーの正式なトレーニング、各地域の法規・医療安全基準を優先する。