

日本語主本文翻訳 (表・ 図注を含む)

原題 : Subepithelial Connective Tissue Grafting Around Dental Implants: From Established Soft-Tissue Benefits to Uncertain Marginal Bone Effects

著者 : Oskar Pieniak、Bartłomiej Górski

PMID : 42739788。DOI : 10.3390/jcm15176784

原文 : <https://www.ebi.ac.uk/europepmc/webservices/rest/PMC13566586/fullTextXML>

原著著作権表示 : © 2026 by the authors.

原著・ 翻訳の利用条件 : CC-BY-4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AI翻訳。独立AI原文レビュー済み。歯科医師による監修は実施していない。原図・ 図中文字・ 別ファイルの補足資料を含まない。日本語への翻訳という改変を加えた。

表中の結合セルは元の値を繰り返して表示する。

原著の書誌情報・ 著者情報

掲載誌: Journal of Clinical Medicine

巻: 15

号: 17

論文番号: 6784

著者・ 所属 : Oskar Pieniak (所属1)

著者注記 : Oskar Pieniak (*)

著者・ 所属 : Bartłomiej Górski (所属2)

著者識別子 (ORCID) : Bartłomiej Górski (<https://orcid.org/0000-0002-3918-4332>)

歯科インプラント周囲の上皮下結合組織移植：確立された軟組織への利点から不確実な辺縁骨への効果まで

上皮下結合組織移植 (SCTG) は、インプラント周囲粘膜の厚さと頰側軟組織の体積を増加させるために広く用いられているが、辺縁骨の安定性との関連は依然として不確実である。本ナラティブレビューでは、特に辺縁骨レベル (MBL) に重点を置き、SCTG が軟組織の表現型の改変を超えて臨床的に意味のある効果をもたらすかを検討する。SCTG またはインプラント周囲軟組織増生の直接的な介入研究と、ベースラインの表現型の寸法をその後の組織の挙動と関連づける間接的な研究を区別して、エビデンスを統合した。ランダム化研究および比較研究は、粘膜の厚さと軟組織体積の増加、ならびに選択された適応における形態と粘膜辺縁の安定性の改善を、一貫して示している。これに対し、MBL に関する知見は不均一である。粘膜の厚さまたは骨頂上組織高径が大きいことは、特に初期治癒中の骨頂部リモデリングが少ないことと関連してきた。しかし、これらの予後に関する関連は、SCTG による外科的な増厚が骨保存効果を再現することを立証するものではない。さらに長期試験では、粘膜辺縁の安定性の改善と、MBL の明確な群間差がほとんどない、またはまったくないことが併存しうることが示されている。したがって、現時点のエビデンスは、SCTG を主として表現型改変および再建の処置として支持している。SCTG を介した、直接的かつ独立した持続的な辺縁骨保存効果には、生物学的妥当性はあるものの、依然として未証明である。本レビューで特定されたエビデンスは、MBL 保存の予防措置のみを目的として SCTG を日常的に行うことを支持しない。

上皮下結合組織移植片

インプラント周囲の表現型

粘膜の厚さ

角化粘膜

骨頂上組織高径

辺縁骨レベル

軟組織増生

歯科インプラント

1 個人診療所、31-235 クラクフ、ポーランド

2 ワルシャワ医科大学 歯周病学・口腔粘膜疾患学部門、02-097 ワルシャワ、ポーランド

* 連絡先：oskar6c@tlen.pl; 電話：+48-693-484-835

本研究は外部からの資金提供を受けていない。

受付日：2026年8月13日

日付 (rev-recd)：2026年8月28日

受理日：2026年8月30日

PMC公開日：2026年09月01日

PMC履歴 (pmc-live) : 2026年09月12日

PMC最終変更日 (pmc-last-change) : 2026年09月15日

電子公開日 : 2026年9月01日

収録年月 : 2026年9月

編集者 : Roberta Gasparro (役割 : 学術編集者)

1. 序論

SCTG は、特に組織が不足した部位や高い審美性が求められる部位において、インプラント周囲粘膜の厚さと頬側軟組織の体積を増加させる方法として確立されている。この表現型の改変が、隣接する硬組織の安定性も改善するかどうかは、依然として不確定である。

インプラント周囲の表現型には MT、KMW、STH および PBT が含まれる。MT または STH が大きいことは、より好ましい骨頂部の挙動と関連してきたが、これらの関連は、SCTG による外科的な増厚が MBL に同じ効果をもたらすことを立証するものではない [1,2,3,4,5,6]。

この文献群の解釈では用語が重要である。本レビューにおける SCTG は、二層構造の軟組織増生処置に用いる上皮下結合組織移植片を特に指す。引用研究の用語を反映する場合、または採取手技が十分に明記されていない場合には、より広い用語である結合組織移植片 (CTG) を維持する。脱上皮化歯肉移植片 (DGG) は SCTG と同義とはみなさない。そのため、より広義の自家結合組織移植を用いた研究は、実際に報告された介入に基づいて解釈する。

本レビューでは、表現型に関する予後エビデンスと介入エビデンスを区別する。その主目的は、MBL を中心的な硬組織アウトカムとして、SCTG が軟組織の増厚を超えてインプラント周囲組織の安定性に影響するかを明らかにするとともに、確立された再建上および審美上の適応を特定することである。

2. 材料および方法

2.1. レビューのデザインと範囲

本研究は、システマティックレビューやスコーピングレビューではなく、焦点を絞ったナラティブレビューとして設計された。統合は、あらかじめ定めた臨床的疑問、すなわち SCTG がインプラント周囲軟組織の寸法を改善することに加えて、インプラント周囲組織の安定性、特に MBL に追加的な効果をもたらすことが、十分なエビデンスによって支持されるか、を中心として構成した。PRISMA の手順、正式なバイアスリスク評価ツール、GRADE 評価はいずれも適用しなかった。

2.2. 文献検索

PubMed を主要な文献データベースとして用い、当初の検索を2026年8月12日まで更新した。関連するシステマティックレビュー、メタ解析、コンセンサス報告、ランダム化試験および長期追跡研究の参考文献リストを調べて追加の出版物を特定し、後続の追跡報告と主要な一次研究については対象を絞った検索を行った。改訂時には、同じ中核概念（結合組織移植 / 軟組織増生、歯科インプラント / インプラント周囲組織、辺縁骨または骨頂部のアウトカム）を各データベースに適した形で組み合わせ、Scopus、Web of Science および Embase で補足的な対象限定の文献更新検索を実施した。この補足検索は、データベースの網羅範囲を広げ、見逃した可能性のある関連研究を特定することを目的とし、ナラティブレビューを正式に網羅的なシステマティックレビューへ変更することを意図したものではない。PubMed の中核となるブール検索式は、介入、表現型および骨に関する語を組み合わせた：((“connective tissue graft” OR “subepithelial connective tissue graft” OR SCTG OR CTG OR “soft tissue augmentation”) AND (implant OR “dental implant” OR “peri-implant”) AND (“mucosal thickness” OR “soft tissue thickness” OR “keratinized mucosa” OR “supracrestal tissue height” OR phenotype) AND (“marginal bone” OR “marginal bone level” OR “crestal bone” OR remodeling))。追加の対象限定検索では、これらの概念を、即時埋入、遅延埋入、増生の時期、粘膜退縮 / 裂開、審美性、患者報告アウトカム、コラーゲンマトリックスおよび長期追跡と組み合わせた。検索に出版年の制限は設けなかった。全文に基づくエビデンス統合には、英語の出版物のみを含めた。

2.3. エビデンスの選択と優先順位づけ

中心的な枠組みの構成要素を少なくとも一つ扱う研究を組み入れた。その要素は、(i) 軟組織または硬組織アウトカムを伴う SCTG/CTG または明確に定義された別のインプラント周囲軟組織増生処置、(ii) MBL、粘膜辺縁の安定性、またはインプラント周囲の健康と関連する MT、KMW、STH または PBT、(iii) それらの臨床的関係を解釈するために必要な生物学的機序である。これらの基準を満たさない出版物は、治療効果についての主要な結論を支持するためには用いなかった。治療効果に関する主張には、システマティックレビュー / メタ解析、ランダム化または対照臨床試験、および長期比較研究を優先した。コホート研究は主として予後との関連に用い、組織学的、コンセンサス、橋渡し研究および前臨床のエビデンスは生物学的背景に用いた。主要な文献検索と研究選択は O.P. が行った。その後、選択されたエビデンスとその解釈を B.G. がレビューし、原稿作成中に方法論および概念に関する批判的な意見を提供した。追跡報告は、引用の追跡と、関連する一連の試験報告を対象とした検索によって特定した。一次研究がシステマティックレビューまたはメタ解析にも含まれている場合、レビュー水準のエビデンスは広い背景のために用い、一次報告は研究固有の介入、評価項目および追跡の詳細のために用いた。重複する報告は独立したエビデンスとして扱わなかった。本研究はナラティブレビューであるため、PRISMA 形式の除外研究記録は作成しなかった。明示した枠組みまたは英語の全文という基準から外れる出版物は、治療効果に関する主要な結論を支持するためには用いなかった。

2.4. エビデンスのナラティブな統合

エビデンスは、直接的な介入エビデンス (MBL をアウトカムとして測定した SCTG/CTG または軟組織増生) 、間接的な表現型とアウトカムのエビデンス (その後のアウトカムと関連するベースラインの MT/STH/KMW/PBT) 、および背景エビデンス (生物学、審美性、罹患・有害影響、臨床適応) の3つの流れに分けて統合した。骨保存に関する主張は、直接的な比較エビデンスに優先的に基づいた。表中のエビデンスの記述は、正式な確実性の評価ではなく、定性的な叙述による要約である。GRADE 形式の区分を割り当てることなく、引用エビデンスのデザイン、直接性、一貫性、追跡期間、評価項目の関連性、サンプルサイズ、および報告された方法論上の限界を反映している。生成 AI (ChatGPT、OpenAI ; GPT-5.6 Sol) は、英語への翻訳と言語面の編集、および図1と2の作成にのみ使用した。文献検索、研究選択、エビデンスの抽出、エビデンスの統合または科学的解釈には使用しなかった。AI の支援を受けた出力はすべて著者らがレビューし、検証した。

3. 生物学的基盤

3.1. インプラント周囲の表現型：定義と構成要素

インプラント周囲の表現型は、粘膜の厚さ (MT) 、角化粘膜幅 (KMW) 、骨頂上組織高径 (STH) およびインプラント周囲骨の厚さ (PBT) からなる。これらの寸法は互いに関連するが、相互に置き換えることはできない。本レビューでは、PBT をアウトカムの重要な共同決定因子として扱いつつ、SCTG によって改変される可能性のある軟組織の構成要素に焦点を当てる [7,8]。エビデンスの経路を図1に要約する。

MT は粘膜の水平方向の寸法、KMW は粘膜辺縁から粘膜歯肉境までの根尖・歯冠方向の幅、STH は歯槽骨頂から粘膜辺縁までの垂直距離である。したがって、一つのパラメータについての知見や閾値を他のパラメータへ一般化すべきではない [7,8]。

3.2. 軟組織バリアとインプラント・組織界面

インプラント周囲粘膜は、インプラント・アバットメント複合体の周囲に特殊な上皮性および結合組織性のバリアを形成する。その構造は歯の周囲の歯周組織とは異なり、治癒と修復構成要素への適応を通じて形成される [9,10]。

組織学的エビデンスはこのバリアの生物学的意義を支持するが、MBL との臨床的關係は別途評価する必要がある。

3.3. 創傷治癒、再血管化および組織統合

インプラント周囲の治癒には、炎症期、増殖期およびリモデリング期が関与する。再血管化と結合組織の成熟によって、SCTG が受容床と統合し、組織の寸法を増加させる過程が説明される [11,12]。

この統合が辺縁骨の挙動も改変するかどうかは、以下の臨床エビデンスで扱う、別個の治療効果の問題である。

3.4. 骨頂部リモデリングとインプラント周囲の骨内治癒

オッセオインテグレーション、骨頂部リモデリングおよび軟組織治癒は同時に進行する。初期の MBL は生理的適応を反映する可能性がある一方、その後の変化には補綴的、機械的、炎症性および患者関連の要因が関与しうる [13,14]。

したがって、インプラントの位置と深さ、インプラント・アバットメントの設計、修復物の形状、頬側骨の解剖学的形態、プラークコントロールおよび患者因子は、表現型と MBL の関係を変化させうる。

3.5. 骨頂上組織高径と軟組織・骨界面

STH は歯槽骨頂と粘膜辺縁の間にある垂直方向の軟組織区画であり、軟組織と骨頂部リモデリングを概念的に結びつける [8,9,15]。

STH が限られた場合の研究では、しばしば約2~3 mm の閾値を用いて、初期の骨頂部リモデリングが大きいことが報告されている。ただし、プロトコル、インプラントの深さ、修復構成要素および測定方法はさまざまである [3,4,5,6,16,17,18,19]。

これらのデータは STH の重要性を支持するが、SCTG が予測可能な形で STH を増加させること、あるいはその増加が持続的な MBL 保存をもたらすことを立証してはいない。

3.6. 提唱される軟組織と骨の関係

システマティックレビューでは、軟組織の寸法が大きいことがより好ましい MBL の挙動と関連づけられているが、効果の大きさは、表現型のパラメータ、追跡期間、インプラントの構成および対象集団によって異なる [1,2,4]。

そのため本レビューでは、表現型と MBL の予後に関する関連と、SCTG または他の増生処置を検証する介入研究を区別する。

3.7. SCTG がインプラント周囲の表現型を改変しうる理由

SCTG は、頬側の MT と軟組織体積を増加させ、形態を改善することにより、インプラント周囲の表現型を意図的に改変することができる [7,20,21,22]。

KMW、STH、三次元的形態および骨関連アウトカムへの効果はそれぞれ異なり、手技に依存する。MT の増加のみから推測すべきではない。主要な機序とエビデンスの経路を表1に要約する。

MT は、SCTG が最も直接的に標的とし、最も一貫して増加させる表現型の構成要素である。KMW は別個の根尖・歯冠方向の寸法であり、MT が増加したというだけで増加すると想定すべきではない。STH は別個の垂直方向の骨頂上寸法である。現時点のエビデンスは、SCTG が予測可能な形で STH を増加させることや、SCTG に関連した STH の変化が持続的な MBL 保存を媒介することを示していない [3,4,5,6,7,8,20,21,22]。

4. 臨床エビデンス

4.1. SCTG の軟組織への効果：厚さ、体積および辺縁の安定性

最も一貫した臨床エビデンスは、増生による直接的な軟組織への効果に関するものである。自家 CTG/SCTG と一部のコラーゲン系代替材料は、インプラント周囲軟組織の寸法を増加させることができ、MT の増加は最もよく記録されたアウトカムの一つである。増加の程度と持続性は、ベースラインの表現型、材料、手技、時期および用いる評価項目に依存する [22,26,27,28,29,33,34,35,36,37]。

Cairo らによる2026年の多施設試験では、CTG と体積安定型架橋コラーゲンマトリックス (VCMX) のいずれも12か月後に MT を増加させ、平均増加量は CTG で 1.00 ± 0.75 mm、VCMX で 0.66 ± 0.58 mm であった。調整後の群間差は CTG に有利な0.37 mm であった。ベースラインの MT が2 mm 以上の場合には治療間の差が小さく、ベースラインの組織の厚さが自家移植の相対的な利点を修飾する可能性が示唆される [26]。

軟組織増生は、単一の線形的な厚さの測定では十分に特徴づけられない。形状計測研究では、頬側の三次元の体積および形態の変化が記録されているが、MT、体積および形態は別々のアウトカムである。長期比較研究では、初期の差が必ずしも一様に持続するわけではないことも示されている。3年のデータは、一部の状況で SCTG と VCMX のいずれの後にも組織が安定していることを示している。一方、10年の追跡では、形態の挙動に差がある可能性はあるものの、一部のコラーゲンマトリックスは MT に関して非劣性を維持しうることが示唆される [22,27,28,30,37]。

これらの研究を通じて最も再現性の高い効果は、インプラント周囲の MT の増大と、適切な状況下での軟組織体積の増大である。この増加の程度と持続性はプロトコル間で異なるが、軟組織への効果自体は、報告されている MBL の変化よりもかなり一貫している。

4.2. 辺縁骨レベルに関する直接的な介入エビデンス

SCTG/CTG 後の MBL を測定する直接的な介入研究が、本レビューの中心となる。他の増生法は補完的なエビデンスを提供する。骨の評価項目は不均一であり、隣接面部の X 線画像上の MBL、顔面側の垂直的レベル、頬側骨の厚さ、顔面側の3D 変化は相互に置き換えられない。

Guglielmi らの予備的ランダム化臨床試験では、CTG を同時に行う即時インプラント埋入と、移植を行わない即時インプラント埋入を比較した。6か月時点で CTG は軟組織パラメータを改善したが、垂直方向の頬側骨吸収や、大半の水平方向の硬組織測定値について、有意な群間差は示されなかった。これは、明確な軟組織への効果が、すべての硬組織評価項目に並行した差を必ずしももたらさないことを示している [20]。

Zuiderveld らによる5年間のランダム化試験は、中心的な疑問に対して特に有益な情報を提供する。CTG は、より好ましい頬側中央部の粘膜レベルの安定性 (約0.1 mm 対 -0.6 mm) と関連していたが、頬側骨の厚さと MBL には明確な群間差が認められなかった。持続的な軟組織への利点がある一方で、対応する MBL の優位性はないというこの乖離は、粘膜辺縁または MT の改善を骨保存の代替指標として用いるべきでない理由を示す、最も明確な例の一つである [24]。

増生法を比較する試験は、さらに細かな違いを示している。Cairo らの研究では、最終的な1年時点の MBL は CTG と VCMX の後で同程度であった (それぞれ約0.47および0.43 mm)。しかし、両群とも増生を受けているため、この試験では MBL に関して増生が非増生より優れるかどうかを判断できない。一方、Surdiacourt らの3年のデータでは、その特定の比較において、頬側軟組織の外形と MBL がコラーゲンマトリックスより CTG で良好であった。この知見は臨床的に重要であるが、CTG と非増生との比較や、すべてのインプラント適応へ一般化すべきではない [26,30]。

したがって、辺縁骨の知見は軟組織の増加ほど一様ではなく、臨床モデル、比較対照、インプラント / 補綴物の構成、評価項目および追跡期間によって異なる。

4.3. 間接的エビデンス：軟組織の表現型と辺縁骨レベル

ベースラインの表現型に関する研究は、この解釈に別の側面を加える。これらは、SCTG 自体の治療効果ではなく予後を扱うが、リモデリングの異なるパターンと関連する組織の構成を特定するうえで役立つ。

Bressan らの2023年のメタ解析には、追跡期間10～14か月の6件のランダム化または対照臨床試験と354本のインプラントが含まれた。軟組織の厚さが2 mm 以上のインプラントと2 mm 未満のインプラントでは、辺縁骨喪失に約0.54 mm の差があったが、異質性は大きかった ($I^2 > 50\%$)。この結果は主として初期リモデリングに関するものであり、薄い部位を外科的に増厚した場合に何が起こるかを示すものではない [1]。

Tang らは14件の研究を解析し、粘膜が厚い表現型と薄い表現型の間で、全体として0.38 mm の MBL の差を報告した。この関連は1年以下では有意であった (WMD 0.41 mm) が、3年以上では統計学的に有意ではなかった (WMD 0.17 mm ; $p = 0.07$)。この経時的なパターンは、表現型がその後の MBL の挙動よりも初期リモデリングと強く関連している可能性を示唆している [2]。

表現型の定義自体が限界となる。MT には2 mm の閾値が広く用いられるが、測定方法や解剖学的基準点は異なり、インプラント周囲の表現型には KMW、STH および PBT が別々の寸法として含まれる。したがって、MT に関する知見を表現型全体へ一般化すべきではない。

4.4. SCTG は辺縁骨を保存するか？ エビデンスの批判的統合

表現型の研究と増生の試験は、異なる疑問を扱う。前者は予後との関連を特定するのに対し、後者は外科的改変がアウトカムを変えるかを検証する。したがって、表現型の変数は、治療によって改変可能な MBL の決定因子でなくても、予後因子となりうる。

介入研究は不均一である。好ましい硬組織の知見を報告する研究もあれば、MT、体積または粘膜辺縁の安定性に明確な改善があるにもかかわらず、対応する MBL の差がない研究もある。両群とも増生を受ける試験は材料選択の参考となるが、増生と非増生を比較した有効性は立証できない。

全体として SCTG は、インプラント周囲軟組織の厚さと体積を確実に増加させ、特定の審美的アウトカムまたは辺縁のアウトカムを改善しうる。骨に関する知見は一貫性に乏しく、表現型、インプラント埋入の時期と位置、頬側骨の解剖学的形態、補綴物の構成、比較対照および追跡期間に依存する [1,2,3,4,5,6,20,24,26,30,38]。

長期エビデンスも同じ区別を支持している。Zuiderveld らは、明確な MBL の差を伴わない優れた粘膜辺縁の安定性を認めた。一方、CTG とマトリックスの比較研究は持続性のデータを提供するが、骨保存における非増生に対する優越性は立証できない [24,28,30]。

最近のランダム化研究のエビデンスは、軟組織の表現型の改変と硬組織の保存との区別をさらに補強している。歯槽堤保存後の5年間のランダム化試験で、Zuiderveld らは、主要アウトカムである頬側中央部の粘膜レベル、または辺縁骨レベルを含む副次的アウトカムについて、CTG、異種コラーゲンマトリックスおよび非移植の間に有意差を認めなかった [39]。別の3群ランダム化試験で、Papantonatou らは、非増生と比較して SCTG または VCMX 後の軟組織の厚さが有意に大きいことを報告した一方、頬側骨の厚さはすべての群で6

か月間に減少し、治療間に有意差はなかった [40]。後者の研究は辺縁骨レベルではなく頬側骨の厚さ / リモデリングを評価しているため、軟組織の増厚に成功しても顔面側の骨区画の保存には必ずしもつながらないことを示すエビデンスとして解釈すべきである。

4.5. 粘膜辺縁の安定性、PSTD およびインプラント周囲の健康

表現型の改変の重要な結果として、インプラント周囲粘膜辺縁の安定性が改善する可能性があり、これは MBL 保存とは臨床的に異なる。横断的および縦断的データは、頬側 MT の減少がインプラント周囲軟組織裂開 (PSTD) と関連する一方、十分な MT が長期的な辺縁の安定性に寄与する可能性を示している [31,32,41]。

5年間の縦断コホートにおいて、Tavelli らは、粘膜辺縁から根尖側3 mm で測定した MT (MT3) を辺縁の安定性の強い予測因子として特定した。MT3 の約2.23 mm という閾値は、そのコホートで完全な安定性と関連していた。2.23 mm という値は単一のコホートに由来し、臨床でより広く用いる前に外的検証を必要とする [32]。

軟組織の表現型とインプラント周囲の健康との関係も、臨床的に重要である。Obreja らの観察研究では、軟組織の体積を増やす移植で治療した部位 / 患者は、追跡時点でプロービング深さとプロービング時出血が低く、インプラント周囲炎の有病率も低かった (患者レベルで5.3% 対13.9%)。この評価項目について治療割付はランダム化されておらず、残余交絡を除外できないため、これらの知見を軟組織移植自体がインプラント周囲炎を予防する証拠と解釈すべきではない。KMW は MT と分けて考慮すべきである。近年のエビデンスでは、十分な KMW は特定のインプラント周囲健康アウトカムと関連し、粘膜炎の発生率よりもインプラント周囲炎のリスクと、より一貫して関連している。これらは観察データであるため、SCTG や外科的な KMW 増大がインプラント周囲炎を予防することを示すのではなく、リスクとの関連を支持するものである [7,42]。

説明しうる経路として、十分な幅の角化粘膜帯が存在する場合にはプラークコントロールが容易になり、ブラッシング時の不快感が少なくなることに加え、軟組織バリアがより安定し、局所の炎症負担が低下する可能性が挙げられる。これらの機序は、SCTG の予防効果を媒介することが実証された因子ではなく、依然として生物学的に妥当な説明である。観察エビデンスでは、移植自体がインプラント周囲炎の有病率の低下を引き起こしたことを立証できない [7,42]。

4.6. 審美的アウトカム、患者報告アウトカムおよび罹患・有害影響

審美的アウトカムは、粘膜辺縁の位置、頬側組織体積、エマージェンス形態、乳頭による充填および組織の色調に依存する。したがって、組織の不足や退縮 / 裂開の高いリスクがある場合には、軟組織増生が特に重要となる。しかし MT が改善しても、特定の Pink Esthetic Score (PES) や、患者が感じる審美的利点が保証されるわけではない [33,43,44,45,46,47]。

Ramanauskaite らの2025年のメタ解析では、自家軟組織移植によって MT の増加がより大きくなった一方、非増生と比較した PES の差は統計学的に有意ではなかった。コラーゲン系マトリックスとの比較では、専門家が評価した審美性で自家移植片が優れる場合があったが、患者が報告する満足度は同程度であることが多かった。Jepsen らの3年のデータでも同様に、SCTG と VCMX のいずれの後にも高い PES と患者満足度が示された [27,33]。

自家移植では採取部位も生じ、手術時間と治療初期の負担が増加する可能性がある。Cairo の多施設 RCT では、CTG は VCMX と比較して診療時間を約10分余分に要した一方、術後疼痛と鎮痛薬使用量は同程度であり、不快感の持続期間は VCMX でわずかに短かった。Ferrarotti らは、術後の特定の期間において VCMX で初期の出血、疼痛および腫脹が少ないことを報告した。これらの差は、短期の罹患・有害影響と長期の満足度が、別々のアウトカム領域であることを強調している [26,44,48]。

患者の観点からは、SCTG に期待される軟組織への利点を、採取部位の罹患・有害影響、処置の負担、審美上の優先事項および個人の希望と比較して検討すべきである。選択した対照研究と、より広いエビデンスの流れを表2と表3に要約する。

5. 臨床応用

5.1. 即時インプラント埋入と同時軟組織増生

即時埋入では、抜歯に伴うリモデリング、抜歯窩の解剖学的形態およびインプラントの治癒が組み合わさる。そのため、ベースラインの表現型、顔面側骨の解剖学的形態、インプラントの位置および予想される形態変化が特に重要となる [24,35,49,54]。

MT または頬側体積が限られている場合で、部位の見えやすさや患者の優先事項によって審美的要求が高いとき、または形態変化が予想されるときには、同時 SCTG を考慮しうる。対照研究は、選択された症例で軟組織体積と辺縁の安定性を支持しているが、骨保存を当然視すべきではない [20,24,49]。

SCTG は、不適切な三次元的インプラント位置を補償するものではなく、顔面側の骨の外郭が不足している場合の硬組織再建に代わるものでもない。薄い表現型と、薄いまたは損なわれた頬側骨板との組合せは、より高リスクの組織構成を示す可能性がある。しかし、治療計画では軟組織移植のみに依存するのではなく、背景にある解剖学的問題に対処すべきである。

5.2. 遅延インプラント埋入と軟組織増生

遅延埋入では、抜歯後早期のリモデリングがすでに生じており、残存する不足を直接評価できる。SCTG は、頬側体積を増やし、形態や辺縁の安定性を改善し、軟組織欠損を再建しうる [33,35,50]。

治癒した組織が良好な場合、追加移植の利点は限られる可能性がある。体積不足、形態の喪失または裂開が持続している場合には、より明確な再建適応となる。

5.3. 同時増生と段階的増生

実施時期は治療目的と解剖学的形態に合わせるべきである。SCTG は、インプラント埋入時、インプラント露出時、または補綴再建後に実施できる [50]。

同時増生は初期治癒中に組織を改変する一方、段階的処置では安定化後に再評価できる。現時点のエビデンスは、普遍的に優れた単一の実施時期戦略を確立していない。

5.4. ナラティブな統合から導かれる臨床的考慮事項

SCTG の適応を単一の測定値に基づいて決定すべきではない。MT、KMW および STH は別々の軟組織寸法であり、PBT / 頬側骨の解剖学的形態、三次元的インプラント位置と埋入時期、補綴設計、既存の欠損、審美的関連性、患者の希望と処置に伴う罹患・有害影響への許容度、および術者の経験 / 手技固有の技能と合わせて考慮すべきである [3,8,18,25]。

薄い表現型と、薄いまたは連続性のない顔面側骨板との組合せは、治療中の形態変化への感受性を高める可能性がある。一方、軟組織の寸法と体積が十分で、頬側骨の外郭が良好であり、インプラント位置が適切で、特定の再建上または審美上の適応がない場合、本焦点化レビューで特定されたエビデンスは、現時点では MBL 保存のみを目的として SCTG を日常的に行うことを支持しない。したがって、これらの因子は、処方的な治療アルゴリズムの構成要素ではなく、ナラティブな統合から生じる臨床的考慮事項として解釈すべきである。図2は、インプラント周囲の SCTG に関係する主要な評価領域、治療目的、状況に応じた修飾因子およびエビデンスの背景を要約している。この枠組みは前向きに検証されておらず、臨床診療ガイドラインを構成するものではない [25]。

審美的関連性は、低リスク / 高リスクという二分法のラベルに還元せず、多次元的に評価すべきである。Pink Esthetic Score のような妥当性が確認された審美指標は、アウトカム評価を構造化することができるが、それ自体で術前リスク分類を構成するものではない。三次元的インプラント位置、軟組織の表現型と既存の欠損、部位の見えやすさ、および患者の期待は、引き続き重要な状況的考慮事項である [33,43,44,45,46,47]。

既存の顔面側軟組織の裂開 / 不足は、予防的な増厚とは異なる適応に当たる。Zucchelli らが提案した分類は、治療を選択する前に、欠損、インプラント周囲組織のレベル、インプラント位置および関連する解剖学的条件を特徴づける必要性を強調している。SCTG は、厚さと体積を増やし、選択された症例では露出したインプラント表面を被覆するために用いることができる。ただし、予測可能性は欠損の特徴と原因の是正に依存する [41,47]。

最近の縦断データは、MT についてより詳細な見方を提供する。審美領域では、頬側 MT/MT3 が低いことによって、粘膜辺縁が不安定になるリスクの高い部位を特定できる可能性がある。コホートに由来する 2.23 mm という MT3 の値は、普遍的な外科処置の閾値と解釈したり、一般化した治療範囲へ変換したりすべきではない。むしろ、リスク評価に部位ごとの MT を組み入れることを支持するものである [31,32]。

STH も同様に、MT とは独立して評価すべきである。おおよそ $\leq 2 \sim 3$ mm の範囲の値は、複数の研究でより大きな骨頂部リモデリングと関連してきたが、該当する値はプロトコルに依存し、普遍的な治療閾値と解釈すべきではない。インプラントの深さ、インプラント・アバットメントの構成、修復構成要素および測定プロトコルを考慮すべきである。垂直方向の骨頂上寸法を増やすことを意図した戦略は、選択された部位で考慮しうるが、SCTG → STH → 長期 MBL という特定の因果経路のエビデンスは依然として限られている [3,4,5,6,17,18,19]。これらの表現型および状況に依存した考慮事項を表4に要約する。

6. 今後の研究の優先課題

今後の試験では、ベースラインの軟組織の表現型と硬組織の解剖学的形態を十分に特徴づけたうえで、SCTG が軟組織増生を行わない場合と比較して MBL に長期的な利点をもたらすかという因果的な疑問を、直接扱うべきである。辺縁骨保存が研究課題である場合、隣接面部の X 線画像上の MBL を主要または重要な副次評価項目として事前に定めるべきである。顔面側 / 頬側の垂直的骨レベル変化、頬側骨の厚さまたは寸法変化、および三次元的な硬組織アウトカムは、相互に置き換え可能な MBL の測定値として扱わず、別々に報告すべきである。

前向き研究では、MT、KMW、STH および PBT の測定を標準化し、顔面側骨の解剖学的形態、三次元的インプラント位置、増生時期および欠損形態を報告すべきである。観察された辺縁骨変化を修飾または交絡するインプラント関連変数も記録し、可能な場合には層別化または調整した解析に組み入れるべきである。これには、インプラント設計の特徴、インプラント・アバットメントの構成、およびプラットフォームスイッチングとプラットフォームマッチングの設計の違いが含まれる。維持方式（セメント固定対スクリュー固定）、アバットメント材料および補綴物のエマージェンス特性を含む補綴変数も同様に記録し、それらが寄与している可能性を軟組織介入の効果と取り違えないようにすべきである。

移植自体が硬組織アウトカムを改変するかを判断するには、SCTG と軟組織非増生との直接比較が引き続き特に重要である。SCTG/CTG と代替材料を比較する試験は、比較有効性、罹患・有害影響および材料選択を扱えるが、因果的な疑問が MBL 保存に関する場合、非増生対照に代わるべきではない [35,38,52,53]。同じランダム化コホートを順次追跡した出版物は、そのようなものとして特定し、長期的持続性と独立した再現研究とを区別すべきである。

治療効果はベースラインの表現型によって異なる可能性があり、すでに良好な寸法を持つ部位を含めると効果が薄まる可能性があるため、適切な場合には、ベースラインの MT と STH による層別化を事前に定めるべきである。ただし、現在報告されている MT と STH の値を、前向きの検証なしに普遍的な適格基準や治療閾値へ変換すべきではない。

長期追跡では、MBL、粘膜辺縁の安定性、インプラント周囲の健康、審美性、患者報告アウトカム指標、および罹患・有害影響を含む、硬組織と軟組織のアウトカムを並行して評価すべきである。口腔内超音波検査を用いたインプラント周囲軟組織寸法の経時的な非侵襲的評価は、組織に刺入することなく、部位ごとの MT 測定を繰り返し行いやすくする可能性があるため、有望である。今後の研究では、インプラント周囲軟組織寸法のモニタリングにおける役割を明らかにするため、測定の再現性、標準化された取得プロトコル、および経時的な組織変化に対する感度を確立すべきである [55]。

7. 本レビューの限界

本ナラティブレビューは当初、PubMed、引用追跡および対象を絞った検索を中心としていた。改訂時には、Scopus、Web of Science および Embase で補足的な対象限定検索も実施した。これらの検索はデータベースの網羅範囲を広げたが、正式に網羅的なシステムティック検索の手順として設計されたものではない。正式なバイアスリスク評価ツールや GRADE の枠組みは適用しなかった。MT、STH、KMW、PBT および MBL の定義と測定、ならびにインプラント、補綴および増生プロトコルの不均一性により、直接比較は制限される。CTG と SCTG の用語や採取方法も一貫していない。主要な検索と研究選択は1人のレビュー担当者が行い、第2著者が批判的にレビューしたため、選択バイアスを除外できない。本ナラティブレビューで用いるエビデンスの要約は記述的なものであり、正式なエビデンスの確実性の等級と解釈すべきではない。

8. 結論

SCTG は、特に粘膜の厚さと体積を増加させ、選択された適応では形態と粘膜辺縁の安定性を改善することによって、インプラント周囲軟組織の表現型の改変に予測可能な利点をもたらす。しかし、ベースラインの MT または STH が大きいことと好ましい辺縁骨の挙動との関連を、外科的な表現型の改変が同じ効果を生む証拠と解釈すべきではない。現時点の直接的エビデンスおよび長期比較エビデンスは、MBL 保存に対する独立した持続的な SCTG を介する利点を立証していない。したがって、本焦点化レビューで特定されたエビデンスは、SCTG を主として、確立された軟組織、再建、審美および患者中心の目的のために支持しており、辺縁骨喪失の予防のみを目的とした日常的使用は現時点で支持しない。選択された高リスクの表現型で、追加的な骨関連の利点が得られるかどうかは、今後のランダム化試験にとって重要な疑問であり続ける。

謝辞

本原稿の作成中、ChatGPT (OpenAI ; GPT-5.6 Sol) を、英語への翻訳、および文法、句読法、文体の改善を含む言語面の編集、ならびに図1と図2の作成の支援に使用した。このツールは科学的エビデンスの情報源としては使用しなかった。AI の支援を受けた内容はすべて著者らがレビュー、検証、編集しており、著者らは原稿の最終内容について全責任を負う。

免責事項 / 出版社からの注記：すべての出版物に含まれる記述、意見およびデータは、個々の著者および寄稿者のみに帰属し、MDPI および / または編集者のものではない。MDPI および / または編集者は、内容中で言及された考え方、方法、指示または製品に起因する人への傷害または財産への損害について責任を負わない。

著者の貢献

概念化、B.G. ; 方法論、O.P. および B.G. ; 調査および文献検索、O.P. ; 研究選択、O.P. ; 執筆：初稿作成、O.P. ; 執筆：レビューおよび編集、B.G. および O.P. ; 監督、B.G. ; 可視化、O.P. および B.G.。すべての著者が原稿の公表版を読み、同意した。

施設内審査委員会に関する声明

該当なし。

インフォームド・コンセントに関する声明

該当なし。

データの利用可能性に関する声明

本研究では新たなデータの作成も解析も行わなかった。本論文にデータ共有は該当しない。

利益相反

著者らは利益相反がないことを申告する。

図注 (原著 : Figure 1)

SCTG、インプラント周囲軟組織の表現型、および辺縁骨レベル (MBL) を結ぶエビデンスの経路。直接的エビデンスは、SCTG に関連した軟組織の厚さ / 体積とそれに関連する軟組織アウトカムの改善を支持する一方、表現型の寸法と MBL の関連は間接的エビデンスを提供する。現時点のエビデンスは、MBL に対する一貫した独立の長期的な SCTG を介する利点を立証していない。代表的な直接的軟組織増生エビデンスは [7] に、代表的な表現型とアウトカムのエビデンスは [1,2,3,4,5,6] に要約されている。

図注 (原著 : Figure 2)

ナラティブな統合から導かれた、インプラント周囲 SCTG に関する臨床的考慮事項。この図は、部位と患者の評価、治療目的、状況に応じた修飾因子、およびエビデンスの背景という、順序関係のない4つの領域を要約している。術者の経験 / 手技固有の技能は、治療適応ではなく状況に応じた修飾因子とみなされる。表現型とアウトカムの関連を治療効果と解釈すべきではなく、MT または STH の普遍的な治療閾値は提案していない。この枠組みは、妥当性が検証された治療ガイドラインではない。

表1 (原著ラベル : Table 1)

インプラント周囲の表現型と辺縁骨の安定性を結ぶ生物学的機序およびエビデンスの経路。

機序	エビデンスの種類	生物学的根拠	表現型との関係	MBL との関連性	解釈の要約	参考文献
軟組織バリアおよび統合	組織学および生物学的エビデンス	インプラント周囲に特殊な軟組織界面が形成され、局所の恒常性に寄与する。	組織の寸法と質は、局所の軟組織区画に影響しうる。	軟組織と骨の関連に生物学的妥当性を与えるが、SCTG を介する骨保護を証明するものではない。	生物学的根拠は確立されているが、SCTG → MBL という因果的効果は実証されていない。	[7,9,10,15]
治療および再血管化	レビューおよび臨床橋渡し研究のデータ	治療には炎症期、増殖期およびリモデリング期が含まれ、血管形成が移植片の統合を支える。	SCTG は組織体積と治療環境を改変しうる。	機序を支持するにとどまり、再血管化は長期 MBL の代替評価項目ではない。	機序に関するエビデンスは移植片の統合を支持するが、長期 MBL を直接推論することはできない。	[11,12]
骨頂上組織の寸法	組織学的研究、対照臨床研究およびレビューのエビデンス	骨頂上区画は、骨頂と粘膜辺縁の間の生物学的界面を形成する。	STH は、表現型の独立した垂直方向の寸法である。	初期リモデリングに関係する可能性はあるが、STH が大きいからといって自動的に骨喪失が防がれるわけではない。	リモデリングとの関連が報告されているが、知見は不均一で、プロトコルに依存する。	[3,4,5,6,15,16,17,18,19]

機序	エビデンスの種類	生物学的根拠	表現型との関係	MBL との関連性	解釈の要約	参考文献
MT / 軟組織の表現型 ↔ 辺縁骨	システマティックレビューおよびメタ解析	組織が厚いことは、異なる骨頂部の反応と関連している可能性がある。	増生によって標的とする表現型の構成要素に直接関係する。	関連を支持するが、SCTG の因果的効果は支持しない。	関連についてのエビデンスは存在するが、SCTG を介する MBL への因果的効果は依然として不確実である。	[1,2,23]
修飾因子としてのインプラント位置と頬側骨	システマティックレビュー / 臨床エビデンス	頬側骨の寸法、インプラント位置および補綴因子は、組織リモデリングに影響する。	これらの因子は、表現型と MBL の関連を修飾または交絡しうる。	SCTG 研究の硬組織アウトカムを解釈する際に不可欠である。	関連する状況の因子および修飾因子であり、SCTG の治療効果の直接的エビデンスではない。	[24,25]
SCTG による表現型の改変	ランダム化臨床試験	SCTG は軟組織の寸法を増加させ、形態 / 表現型を改変しうる。	改変可能な表現型の構成要素を標的とする直接的介入。	介入とのつながりを示すが、それ自体では長期的な MBL 保存を証明しない。	軟組織の増加に関する一貫した直接的エビデンスがあるが、独立した MBL への効果のエビデンスは依然として不確実である。	[20,22,26,27,28,29,30]
MT と粘膜辺縁の安定性	横断研究および縦断研究	十分な頬側 MT は、粘膜辺縁の根尖側への移動に対する抵抗性を高める可能性がある。	MT3 は5年間の辺縁の安定性の強い予測因子であった。2.23 mm の閾値には外的検証が必要である。	主として PSTD / 粘膜辺縁の安定性に関係し、SCTG → MBL の直接的エビデンスではない。	粘膜辺縁の安定性との予後上の関連であり、介入の因果性は依然として不確実である。	[31,32]

表1注：注：本表の解釈の要約は定性的な叙述による記述であり、正式なエビデンスの確実性評価や GRADE 評価ではない。

表2 (原著ラベル : Table 2)

SCTG またはインプラント周囲軟組織増生を評価した、選択されたランダム化および対照臨床研究。

研究 (文献)	サンプルサイズ	状況 / 追跡期間	介入対比較対照	軟組織アウトカム	MBL / 硬組織アウトカム	審美性 / PRO Ms	主な解釈
Guglielmi ら (2022年) [20]	ランダム化 30 ; 6か月時点26	即時埋入 ; 6か月	SCTG 対 SCTG なし	SCTG は SCTG なしと比較して、形態を維持し、軟組織の厚さ / 体積を増加させた。	垂直方向の頬側骨吸収に有意な群間差はなかった。歯冠側の歯槽堤変化は SCTG に有利であったものの、水平方向の頬側骨測定値の大半は同程度であった。	-	予備的 RCT : 明確な軟組織への利点があったが、大半の硬組織評価項目で並行した差はなかった。

研究 (文献)	サンプルサイズ	状況 / 追跡期間	介入対比較対照	軟組織アウトカム	MBL / 硬組織アウトカム	審美性 / PRO Ms	主な解釈
Zuiderveld ら (2024年) [24]	ランダム化 60 (各群30) ; 5年時点54	即時埋入、 審美領域 ; 5年	SCTG 対 SCTG なし	SCTG で頬側中央部の粘膜退縮が少なかった (変化量0.1 対 -0.6 mm) 。	頬側骨の厚さと MBL は安定しており、明確な群間差はなかった。	両群で審美スコアと患者満足度が高く、明確な群間差はなかった。	長期的な軟組織への利点は、対応する MBL の優位性にはつながらなかった。
Ferrarotti ら (2025年) [48]	44 (各群22)	3 mm 以下の小さな頬側裂開 ; 12 か月	CTG 対 VCMX	3か月時点の増生は同程度であったが、1年時点では CTG の形状計測上の安定性が高かった (0.21 対 -0.05 mm) 。	1年時点の X 線画像上の骨レベル変化は CTG に有利であった (0.09 対 -0.34 mm) 。その他の X 線画像上の測定値は同程度であった。	初期の出血、疼痛および腫脹は、特定の時点で VCMX に有利であった。	1年時点における適応に特有の CTG の利点であり、CTG と非増生の比較ではない。
Surdiacourt ら (2025年) [30]	ランダム化 60 (各群30) ; 3年時点50	単独インプラント ; 3 年	CTG 対コ ラーゲンマ トリックス	CTG で長期的な頬側軟組織の外形の増加がより大きかった。	この特定の材料間比較では CTG で MBL が少なかった。	副次的な臨床 / 審美アウトカムの差は限られていた。	重要な CTG 対マ トリックスの比較であるが、普遍的な CTG を介する骨保護の証明ではない。
Hadzik & Dominiak (2026年) [29]	36人の患者 ; 40部位 (CTG 16、VCMX 16、対照8)	審美領域のインプラント部位 ; 12 か月	CTG 対 VCMX 対非 増生	両増生群とも対照群より STT が有意に大きかった。12か月時点では CTG が VCMX より0.3 ~0.6 mm 厚い傾向を示した。	MBL は小さく、群間で同程度であった。	生物学的または技術的合併症の報告はなかった。	3群 RCT は軟組織への効果を支持するが、短期的な MBL の優位性は支持しない。
Cairo ら (2026年) [26]	ランダム化 100 ; 完了 98 (各群49)	インプラント部位 ; 12 か月	CTG 対 VCMX	MT の増加は CTG に有利であった (1.00 ± 0.75 対0.66 ± 0.58 mm) 。ペー スラインの MT が2 mm 以上の場合には差が小さくなった。	MBL は主要評価項目ではなかった。群間の骨の知見は、増生と非増生を比較した有効性を立証するものではない。	VCMX は診療時間を約10 min 短縮し、不快感の持続期間をわずかに短くした。最終的な満足度は同様に高かった。	表現型に応じた材料選択を支持する。MT の優越性を骨保存へ外挿すべきではない。
Jepsen ら (2026年) [27]	3年時点で56 を解析 (各群28) ; 当初の RCT は 88	インプラント部位 ; 3 年	SCTG 対 VCMX	両群とも MT は経時的に減少した。変化量に有意差はなかった (推定差0.2 mm、p = 0.587) 。退縮はごくわずかであった。	この追跡調査では主要な骨評価項目ではなかった。	PES と患者満足度は高く、同程度であった。臨床家による総合的な審美評価は SCTG に有利であった。	両治療とも安定した軟組織を維持した。各アウトカムにわたる一様な長期的 SCTG の優越性はない。本報告は当初の多施設 RCT の追跡であり、独立した一連の試験として数えるべきではない。

研究 (文献)	サンプルサイズ	状況 / 追跡期間	介入対比較対照	軟組織アウトカム	MBL / 硬組織アウトカム	審美性 / PRO Ms	主な解釈
Strauss ら (2026年) [28]	ランダム化 20 ; 10年時点10 (各群5)	単独インプラント ; 10年	SCTG 対 VCMX	VCMX は MT に関して SCTG に非劣性であった。長期的な形態の縮小は VCMX で大きい傾向を示した。	骨アウトカムは副次的であり、追跡サンプルが小さいため MBL に関する推論は制限される。	PES と OHIP-14 に有意差はなかった。	持続性に関する有用なエビデンスであるが、脱落と副次的な骨評価項目のため、MBL について強い結論は出せない。この10年時点の出版物は、Thoma ら [22] が5年時点で報告した同じ20人の患者のランダム化コホートの追跡であり、独立した再現ではなく持続性についての情報を提供する。
Thoma ら (2023年) [22]	ランダム化 20	荷重後のインプラント部位 ; 5年	SCTG 対 VCMX	ベースラインから5年までの MT 変化の中央値は、両群とも 0.3 mm であった。歯槽堤形態の変化も同程度であった。	臨床的および X 線画像上のインプラント周囲アウトカムは安定しており、有意な群間差はなかった。	両群で審美的および患者中心のアウトカムは良好であった。	5年間の材料比較は同程度の安定性を支持するが、SCTG を介する固有の骨への効果は支持しない。この5年時点の出版物は、その後 Strauss ら [28] が10年まで追跡した同じランダム化コホートを報告しているため、別個の独立した再現ではなく持続性のエビデンスとして解釈すべきである。
Schmitt ら (2021年) [37]	14 (各群7)	形態の増生 ; 6か月	SCTG 対 ブタ由来コラーゲンマトリックス	6か月時点で、体積と厚さの増加は数値上 SCTG に有利であった (61.75 対19.56 mm ³ ; 0.80 対0.30 mm) が、有意な群間差はなかった。	長期 MBL 評価項目としては評価していない。	-	対照を設けた初期の体積に関するエビデンスであり、長期的な MBL 保存は扱っていない。
Zuiderveld ら (2025年) [39]	60人の患者 (CTG 20、XCM 20、非移植20)	RCT ; 歯槽堤保存後のインプラント埋入 ; 5年追跡	CTG 対 XCM 対軟組織移植なし	主要アウトカムである頬側中央部の粘膜レベルについて、5年時点で有意な群間差はなかった。	辺縁骨レベルを含む副次的アウトカムに有意な群間差はなかった。	-	増生対非増生の直接的な長期エビデンスであり、CTG に特有の MBL の優位性は実証されていない。

研究 (文献)	サンプルサイズ	状況 / 追跡期間	介入対比較対照	軟組織アウトカム	MBL / 硬組織アウトカム	審美性 / PRO Ms	主な解釈
Papantonatou ら (2026 年) [40]	25人の患者 ; 3群ランダム化比較試験	インプラント埋入時の同時増生 ; 6か月追跡	SCTG 対 VCMX 対非増生	SCTG と VCMX は対照群と比較して軟組織の厚さを増加させた。	頬側骨の厚さはすべての群で経時的に減少し、治療間に有意差はなかった。MBL は評価された硬組織評価項目ではなかった。	患者報告アウトカムは試験で評価されたが、ここでは MBL の結論を支持するためには用いていない。	軟組織の増厚と顔面側骨保存との乖離を支持する。BBT / リモデリングを MBL と混同すべきではない。

表2注：注：表2のいくつかの出版物は、先行するランダム化コホートを順次追跡した報告である。アウトカムの持続性を示すために掲載しており、同じ一連の試験に属する場合には、独立した再現研究と解釈すべきではない。介入の用語は原報に従う。上皮下の二層構造の処置が十分に明記されている場合には SCTG を用い、処置の詳細からより具体的な分類ができない場合には CTG を維持する。非増生対照との比較は、増生対非増生の直接的エビデンスを提供する。CTG/SCTG 対マトリックスの試験は主に材料の比較性能に関する情報を提供し、増生自体が MBL を保存する証拠としては扱わない。サンプルサイズはランダム化時の数、および利用可能な場合には記載された追跡時点で解析した数として報告する。評価項目の用語は原研究に従って保持し、相互に置き換え可能とはみなさない。

表3 (原著ラベル : Table 3)

システマティックレビュー、メタ解析および長期の統合から得られるエビデンスの流れ。

表3 / 分割 1・ 全2 (識別列を再掲)

エビデンスの流れ	デザイン / 範囲	主な疑問	統合	直接的な SCTG → MBL のエビデンスか？
軟組織の厚さ → MBL	システマティックレビュー + メタ解析 + TSA	厚さが大きいことは MBL と関連するか？	関連が検出されたが、異質性によって因果推論が制限される。	いいえ
粘膜の表現型 → 初期 / 長期 MBL	システマティックレビュー + メタ解析	表現型は経時的な骨喪失と関連するか？	関連は追跡期間によって異なる。	いいえ
SCTG / 軟組織増生 → MBL	システマティックレビュー	増生は MBL を変えるか？	軟組織 / 審美上の利点がより一貫しているにもかかわらず、MBL への効果は一貫していない。	一部は直接的；広義の増生のエビデンス
即時埋入 + SCTG	システマティックレビュー + メタ解析	CTG は即時インプラントのアウトカムを改善するか？	軟組織 / 審美上の利点を支持するが、硬組織アウトカムは状況に依存する。	一部は直接的；即時埋入の状況
軟組織増生の時期	システマティックレビュー + メタ解析	時期はアウトカムに影響するか？	時期はアウトカムに影響する可能性があるが、普遍的に最適な戦略は確立されていない。	SCTG → MBL という疑問に対しては間接的
CTG 対コラーゲンマトリックス	システマティックレビュー + ネットワークメタ解析	自家移植片はマトリックスと比較してどうか？	CTG は軟組織の増加について良好であることが多い。差はベースラインの表現型、評価項目および時点に依存する。	材料比較のエビデンス；主要目的ではない
審美性および患者満足度	システマティックレビュー / メタ解析 / PROM のレビュー	審美的および患者中心の効果は何か？	増生は審美的アウトカムを改善しうる。罹患・有害影響と治療負担が重要である。	いいえ
中長期の安定性	システマティックレビュー / 長期の統合	増生の効果は維持されるか？	軟組織への利点は持続しうるが、長期比較では一様な SCTG の優越性は示されず、骨への効果は依然として不確実である。	長期の状況；SCTG に特有の MBL に関する推論は副次的

表3 / 分割 2・全2 (識別列を再掲)

エビデンスの流れ	解釈上の限界	文献
軟組織の厚さ → MBL	関連 ≠ 介入効果。	[1]
粘膜の表現型 → 初期 / 長期 MBL	外科的な表現型の改変が骨喪失を予防することを証明するものではない。	[2]
SCTG / 軟組織増生 → MBL	増生の範囲は広く、SCTG に特有の証明ではない。	[38]
即時埋入 + SCTG	遅延埋入に直接外挿すべきではない。	[49]
軟組織増生の時期	処置 / 評価項目は相互に置き換えられない。	[50]
CTG 対コラーゲンマトリックス	軟組織での優越性は骨保存を証明しない。	[34,35,36]
審美性および患者満足度	審美性 / PROMs は MBL とは別である。	[33,43,44,46]
中長期の安定性	早期の利点を長期 MBL へ外挿すべきではない。	[28,51,52,53]

表4 (原著ラベル : Table 4)

臨床的状況、関連する評価、治療目的およびエビデンスの背景に応じた、インプラント周囲 SCTG に関する臨床的考慮事項。本表はナラティブな統合を要約したものであり、妥当性が検証された治療アルゴリズムやガイドラインではない。

エビデンスの背景	臨床的考慮事項	治療目的	関連する評価	臨床的状況
比較研究は一般に軟組織の厚さ / 体積の増加を報告している。独立した長期的 MBL 効果のエビデンスは依然として不確実である。	持続的な自家軟組織増生が臨床的に正当化される場合、治療目的、解剖学的形態、罹患・有害影響および患者の希望に応じて SCTG を考慮しうる。	軟組織の厚さ / 体積の増加および / または形態の改善	MT / 軟組織体積、KMW、頬側骨の解剖学的形態、インプラント位置、審美的状況	薄い / 不足した軟組織
対照研究では軟組織の改善が報告されている。硬組織評価項目は不均一であり、移植を介する一貫した MBL の利点は立証されていない。	定めた軟組織の目的に応じて軟組織増生を考慮しうる。顔面側骨の状態は独立して評価・管理すべきである。	表現型および / または形態の改変	軟組織の表現型、顔面側骨の解剖学的形態、3D インプラント位置、予想される形態変化	薄い表現型における即時埋入
材料比較研究は材料選択の参考となる。普遍的な骨保護についての増生対非増生のエビデンスと解釈すべきではない。	軟組織再建が臨床的に適応となる場合、欠損の特徴、罹患・有害影響および材料特性に応じて、自家組織または代替材料による増生を考慮しうる。	軟組織体積または形態の再建	欠損形態、頬側骨の寸法、軟組織体積 / 形態	小さな頬側裂開を伴う即時埋入
現時点のエビデンスは、普遍的に優れた単一の実施時期戦略を確立していない。	時期は、解剖学的形態、治療目的、補綴の段階および患者因子に応じて個別化すべきである。	組織安定化後の軟組織再建	持続する体積 / 形態不足、遅延 / 段階的増生治療後の解剖学的形態、補綴の状況	遅延 / 段階的増生

エビデンスの背景	臨床的考慮事項	治療目的	関連する評価	臨床的状況
本焦点化レビューで特定されたエビデンスは、現時点では MBL 保存のみを目的として SCTG を日常的に行うことを支持しない。	良好な表現型を予防的移植の自動的な適応とみなすことは避ける。	明確な軟組織再建目的がない	MT / 体積、KMW、STH、頬側骨の解剖学的形態、インプラント位置、患者の優先事項	明確な再建上または審美上の適応がなく、軟組織の状態が良好
軟組織および審美上の改善が報告されている。欠損修正の成功は骨保存効果を立証しない。	治療では欠損の特徴と原因に対処すべきである。SCTG は厚さ / 体積の増生と、選択された被覆処置に用いる。	欠損の修正および軟組織再建	欠損分類、インプラント位置、インプラント周囲組織のレベル、頬側骨の解剖学的形態	既存の顔面側軟組織欠損
低い MT/MT3 は粘膜辺縁の不安定性と関連してきた。長期 MBL に対する SCTG を介する因果的効果は確立されていない。	コホート由来の 2.23 mm という MT3 値は予後に関する観察結果であり、普遍的な外科処置のカットオフ値や一般化した治療範囲として用いるべきではない。	MT の増加自体が臨床的に正当化される目的である場合に MT を増加させる	定めた点で測定する部位ごとの MT/MT3 ; 骨は独立して評価する	低い頬側 MT / 粘膜辺縁の不安定性のリスク
限られた STH と骨頂部リモデリングとの関連が報告されている。SCTG → STH → 長期 MBL という特定の因果経路は未証明のままである。	報告されている数値はプロトコルに依存し、普遍的な治療閾値と解釈すべきではない。どのような介入でもインプラントの深さと補綴構成要素を考慮すべきである。	骨頂上区画の部位ごとの評価	MT とは別に評価する STH ; インプラントと骨頂の関係、インプラント・アバットメントの構成および修復構成要素	限られた STH / 垂直方向の骨頂上寸法

表4注：注：本表は、焦点を絞ったナラティブな統合から導かれる臨床的考慮事項を要約している。正式なガイドラインではなく、エビデンスの確実性の等級づけも提供しない。数値による観察結果は、引用研究が直接報告した場合にのみ保持しており、普遍的な治療閾値と解釈すべきではない。術者の経験 / 手技固有の技能、患者の希望、罹患・有害影響、解剖学的形態および補綴因子は、治療計画を修飾しうるが、それ自体では適応ではない。

参考文献 (全件・ 原文書誌情報)

1. Bressan E., Guazzo R., Tomasi C., Peña T.G., Moreno P.G., Caponio V.C.A., Sbricoli L., Canullo L. Influence of soft tissue thickness on marginal bone level around dental implants: A systematic review with meta-analysis and trial-sequential analysis Clin. Oral Implant. Res.; 2023; 34: 405-415 doi: 10.1111/clr.14032; pmid: 36737243

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.14032 ; pmid 36737243

2. Tang P., Meng Z., Song X., Huang J., Su C., Li L. Influence of different mucosal phenotype on early and long-term marginal bone loss around implants: A systematic review and meta-analysis Clin. Oral Investig.; 2023; 27: 1391-1407 doi: 10.1007/s00784-023-04902-w; pmid: 36800027

原文XML識別子 : doi 10.1007/s00784-023-04902-w ; pmid 36800027

3. Puisys A., Linkevicius T. The influence of mucosal tissue thickening on crestal bone stability around bone-level implants: A prospective controlled clinical trial Clin. Oral Implant. Res.; 2015; 26: 123-129 doi: 10.1111/clr.12301; pmid: 24313250

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.12301 ; pmid 24313250

4. Díaz-Sánchez M., Soto-Peñaloza D., Peñarrocha-Oltra D., Peñarrocha-Diago M. Influence of supracrestal tissue attachment thickness on radiographic bone level around dental implants: A systematic review and meta-analysis J. Periodontal Res.; 2019; 54: 573-588 doi: 10.1111/jre.12663; pmid: 31231802

原文XML識別子 : doi 10.1111/jre.12663 ; pmid 31231802

5. Linkevicius T., Apse P., Grybauskas S., Puisys A. The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: A 1-year prospective controlled clinical trial Int. J. Oral Maxillofac. Implant.; 2009; 24: 712-719 pmid: 19885413

原文XML識別子 : pmid 19885413

6. Terzioglu B., Guler Ayyildiz B. Effect of supracrestal tissue height on marginal bone level changes at platform-switching dental implants placed crestally and subcrestally: A randomized clinical trial J. Dent.; 2024; 148: 105219 doi: 10.1016/j.jdent.2024.105219; pmid: 38960001

原文XML識別子 : doi 10.1016/j.jdent.2024.105219 ; pmid 38960001

7. Tavelli L., Barootchi S., Avila-Ortiz G., Urban I.A., Giannobile W.V., Wang H.L. Peri-implant soft tissue phenotype modification and its impact on peri-implant health: A systematic review and network meta-analysis J. Periodontol.; 2021; 92: 21-44 doi: 10.1002/JPER.19-0716; pmid: 32710810

原文XML識別子 : doi 10.1002/JPER.19-0716 ; pmid 32710810

8. Avila-Ortiz G., Gonzalez-Martin O., Couso-Queiruga E., Wang H.L. The peri-implant phenotype: Definition, assessment, and clinical relevance J. Periodontol.; 2020; 91: 283-288 doi: 10.1002/JPER.19-0566; pmid: 32027021

原文XML識別子 : doi 10.1002/JPER.19-0566 ; pmid 32027021

9. Berglundh T., Lindhe J., Ericsson I., Marinello C.P., Liljenberg B., Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth Clin. Oral Implant. Res.; 1991; 2: 81-90 doi: 10.1034/j.1600-0501.1991.020206.x; pmid: 1809403

原文XML識別子 : doi 10.1034/j.1600-0501.1991.020206.x ; pmid 1809403

10. Aellos F., Clavelier A., Liu B., Wan A., Salvi G.E., Romandini M., Helms J.A. Soft-tissue integration of dental implants: Formation, maintenance, and relevance for peri-implant health J. Periodontal Res.; 2026 Online ahead of print doi: 10.1111/jre.70091; pmid: 41883086

原文XML識別子 : doi 10.1111/jre.70091 ; pmid 41883086

11. Sculean A., Gruber R., Bosshardt D.D. Soft tissue wound healing around teeth and dental implants J. Clin. Periodontol.; 2014; 41: S6-S22 doi: 10.1111/jcpe.12206; pmid: 24641001

原文XML識別子 : doi 10.1111/jcpe.12206 ; pmid 24641001

12. Tavelli L., Kripfgans O.D., Chan H.L., Vera Rodriguez M., Sabri H., Mancini L., Wang H.L., Giannobile W.V., Barootchi S. Doppler ultrasonographic evaluation of tissue revascularization following connective tissue graft at implant sites J. Clin. Periodontol.; 2025; 52: 68-79 doi: 10.1111/jcpe.13889; pmid: 37861110; pmcid: PMC11671165

原文XML識別子 : doi 10.1111/jcpe.13889 ; pmid 37861110 ; pmcid PMC11671165

13. Albrektsson T., Chrcanovic B., Östman P.O., Sennerby L. Initial and long-term crestal bone responses to modern dental implants Periodontol. 2000; 2017; 73: 41-50 doi: 10.1111/prd.12176; pmid: 28000272

原文XML識別子 : doi 10.1111/prd.12176 ; pmid 28000272

14. Davies J.E. Understanding peri-implant endosseous healing J. Dent. Educ.; 2003; 67: 932-949 doi: 10.1002/j.0022-0337.2003.67.8.tb03681.x; pmid: 12959168

原文XML識別子 : doi 10.1002/j.0022-0337.2003.67.8.tb03681.x ; pmid 12959168

15. Zheng Z., Ao X., Xie P., Jiang F., Chen W. The biological width around implant J. Prosthodont. Res.; 2021; 65: 11-18 doi: 10.2186/jpr.jpor_2019_356; pmid: 32938861

原文XML識別子 : doi 10.2186/jpr.jpor_2019_356 ; pmid 32938861

16. Solderer A., Hicklin S.P., Aßenmacher M., Ender A., Schmidlin P.R. Influence of an allogenic collagen scaffold on implant sites with thin supracrestal tissue height: A randomized clinical trial Clin. Oral Investig.; 2024; 28: 313 doi: 10.1007/s00784-024-05716-0; pmid: 38748295; pmcid: PMC11096242

原文XML識別子 : doi 10.1007/s00784-024-05716-0 ; pmid 38748295 ; pmcid PMC11096242

17. Linkevicius T., Puisys A., Linkevicius R., Alkimavicius J., Gineviciute E., Linkeviciene L. The influence of submerged healing abutment or subcrestal implant placement on soft tissue thickness and crestal bone stability: A 2-year randomized clinical trial Clin. Implant Dent. Relat. Res.; 2020; 22: 497-506 doi: 10.1111/cid.12903; pmid: 32250061

原文XML識別子 : doi 10.1111/cid.12903 ; pmid 32250061

18. Linkevicius T., Linkevicius R., Alkimavicius J., Linkeviciene L., Andrijauskas P., Puisys A. Influence of titanium base, lithium disilicate restoration and vertical soft tissue thickness on bone stability around triangular-shaped implants: A prospective clinical trial Clin. Oral Implant. Res.; 2018; 29: 716-724 doi: 10.1111/clr.13263; pmid: 29855100

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.13263 ; pmid 29855100

19. Puisys A., Vindasiute-Narbutė E., Razukevicius D., Akhondi S., Gallucci G.O., Pedrinaci I. Influence of mucosal tissue height on implant crestal bone: A 10-year follow-up of a controlled clinical trial J. Dent.; 2024; 148: 105224 doi: 10.1016/j.jdent.2024.105224; pmid: 38955258

原文XML識別子 : doi 10.1016/j.jdent.2024.105224 ; pmid 38955258

20. Guglielmi D., Di Domenico G.L., Aroca S., Vignoletti F., Ciaravino V., Donghia R., de Sanctis M. Soft and hard tissue changes after immediate implant placement with or without a sub-epithelial connective tissue graft: Results from a 6-month pilot randomized controlled clinical trial J. Clin. Periodontol.; 2022; 49: 999-1011 doi: 10.1111/jcpe.13685; pmid: 35713267

原文XML識別子 : doi 10.1111/jcpe.13685 ; pmid 35713267

21. Tavelli L., McGuire M.K., Zucchelli G., Rasperini G., Feinberg S.E., Wang H.L., Giannobile W.V. Extracellular matrix-based scaffolding technologies for periodontal and peri-implant soft tissue regeneration J. Periodontol.; 2020; 91: 17-25 doi: 10.1002/JPER.19-0351; pmid: 31475361

原文XML識別子 : doi 10.1002/JPER.19-0351 ; pmid 31475361

22. Thoma D.S., Gasser T.J.W., Hämmerle C.H., Strauss F.J., Jung R.E. Soft tissue augmentation with a volume-stable collagen matrix or an autogenous connective tissue graft at implant sites: Five-year results of a randomized controlled trial post implant loading J. Periodontol.; 2023; 94: 230-243 doi: 10.1002/JPER.22-0226; pmid: 35904229

原文XML識別子 : doi 10.1002/JPER.22-0226 ; pmid 35904229

23. Veena K.M., Shetty S.K. An analysis of the relationship between peri-implant mucosal biotype and the implant clinical outcome: A systematic review J. Prosthet. Dent.; 2026; 135: e12-e19 doi: 10.1016/j.prosdent.2025.11.010; pmid: 41290445

原文XML識別子 : doi 10.1016/j.prosdent.2025.11.010 ; pmid 41290445

24. Zuiderveld E.G., Meijer H.J.A., Gareb B., Vissink A., Raghoobar G.M. Single immediate implant placement in the maxillary aesthetic zone with and without connective tissue grafting: Results of a 5-year randomized controlled trial J. Clin. Periodontol.; 2024; 51: 487-498 doi: 10.1111/jcpe.13918; pmid: 38228860

原文XML識別子 : doi 10.1111/jcpe.13918 ; pmid 38228860

25. Jensen S.S., Aghaloo T., Jung R.E., Bertl K., Buser D., Chappuis V., de Stavola L., Monje A., Pispero A., Rocuzzo A., et al. Group 1 ITI Consensus Report: The role of bone dimensions and soft tissue augmentation procedures on the stability of clinical, radiographic, and patient-reported outcomes of implant treatment Clin. Oral Implant. Res.; 2023; 34: 43-49 doi: 10.1111/clr.14154; pmid: 37750519

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.14154 ; pmid 37750519

26. Cairo F., Rupe C., Cavalcanti R., Landi L., Rupe A., Sforza N.M., Castelluzzo W., Di Martino M., Barbato L. Cross-Linked Volume-Stable Collagen Matrix Versus Connective Tissue Graft for Soft Tissue Augmentation at Implant Site: A Non-Inferiority, Multicenter Randomized Clinical Trial Clin. Oral Implant. Res.; 2026; 37: 45-56 doi: 10.1111/clr.70050; pmid: 40984016; pmcid: PMC12767552

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.70050 ; pmid 40984016 ; pmcid PMC12767552

27. Jepsen K., Jepsen S., Hämmerle C.H.F., Mancini L., Strauss F.J., Strasding M., Hicklin S., Sanz M., Sanz-Martin I., Thoma D.S., et al. Changes in Peri-Implant Soft Tissue Dimensions Following Soft Tissue Contour Augmentation: A 3-Year Follow-Up of a Multi-Center RCT Clin. Oral Implant. Res.; 2026; 37: 345-356 doi: 10.1111/clr.70078; pmid: 41389213

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.70078 ; pmid 41389213

28. Strauss F.J., Liguori M.G., Gasser T.J.W., Naenni N., Jung R.E., Thoma D.S. Soft Tissue Volume Augmentation at Single Implant Sites Applying Collagen Matrices or Connective Tissue Grafts: 10-Year Follow-Up of a Randomized Controlled Trial J. Esthet. Restor. Dent.; 2026 Online ahead of print doi: 10.1111/jerd.70194; pmcid: PMC13576781; pmid: 42154446

原文XML識別子 : doi 10.1111/jerd.70194 ; pmcid PMC13576781 ; pmid 42154446

29. Hadzik J., Dominiak M. Peri-implant soft tissue thickness following connective tissue grafting or volume-stable collagen matrix augmentation: A randomized controlled trial Dent. Med. Probl.; 2026 Online ahead of print doi: 10.17219/dmp/222370; pmid: 42370742

原文XML識別子 : doi 10.17219/dmp/222370 ; pmid 42370742

30. Surdiacourt L., Christiaens V., De Bruyckere T., De Buyser S., Eghbali A., Vervaeke S., Younes F., Cosyn J. A multi-centre randomized controlled trial comparing connective tissue graft with collagen matrix to increase soft tissue thickness at the buccal aspect of single implants: 3-year results J. Clin. Periodontol.; 2025; 52: 92-101 doi: 10.1111/jcpe.13975; pmid: 38485651

原文XML識別子 : doi 10.1111/jcpe.13975 ; pmid 38485651

31. Tavelli L., Barootchi S., Majzoub J., Chan H.L., Stefanini M., Zucchelli G., Kripfgans O.D., Wang H.L., Urban I.A. Prevalence and risk indicators of midfacial peri-implant soft tissue dehiscence at single site in the esthetic zone: A cross-sectional clinical and ultrasonographic study J. Periodontol.; 2022; 93: 857-866 doi: 10.1002/JPER.21-0402; pmid: 34787892

原文XML識別子 : doi 10.1002/JPER.21-0402 ; pmid 34787892

32. Tavelli L., Sabri H., Barootchi E., Stefanini M., Zucchelli G., Wang H.L., Urban I.A., Barootchi S. Protective factors and critical mucosal thickness for the stability of the peri-implant soft tissue margin over 5 years: A longitudinal cohort study J. Periodontol.; 2026 Online ahead of print doi: 10.1002/jper.70159; pmid: 42438281

原文XML識別子 : doi 10.1002/jper.70159 ; pmid 42438281

33. Ramanauskaite A., Sadilina S., Schwarz F., Cafferata E.A., Strauss F.J., Thoma D.S. Soft-tissue volume augmentation during early, delayed, and late dental implant therapy: A systematic review and meta-analysis on professionally determined esthetics and self-reported patient satisfaction on esthetics Periodontol. 2000; 2025 Online ahead of print doi: 10.1111/prd.12628; pmid: 40241249

原文XML識別子 : doi 10.1111/prd.12628 ; pmid 40241249

34. Tommasato G., Del Fabbro M., Oliva N., Khijmatgar S., Grusovin M.G., Sculean A., Canullo L. Autogenous graft versus collagen matrices for peri-implant soft tissue augmentation: A systematic review and network meta-analysis Clin. Oral Investig.; 2024; 28: 300 doi: 10.1007/s00784-024-05684-5; pmid: 38704784

原文XML識別子 : doi 10.1007/s00784-024-05684-5 ; pmid 38704784

35. Cafasso E., Baima G., Campagna A., Tavelli L., Aimetti M. Soft tissue augmentation around dental implants: Techniques, timing, and comparative efficacy-A systematic review and network meta-analysis J. Periodontol. Res.; 2026; 61: 332-354 doi: 10.1111/jre.70100; pmid: 41858220

原文XML識別子 : doi 10.1111/jre.70100 ; pmid 41858220

36. Gargallo-Albiol J., Barootchi S., Tavelli L., Wang H.L. Efficacy of xenogeneic collagen matrix to augment peri-implant soft tissue thickness compared to autogenous connective tissue graft: A systematic review and meta-analysis Int. J. Oral Maxillofac. Implant.; 2019; 34: 1059-1069 doi: 10.11607/jomi.7497; pmid: 31184638

原文XML識別子 : doi 10.11607/jomi.7497 ; pmid 31184638

37. Schmitt C.M., Brückbauer P., Schlegel K.A., Buchbender M., Adler W., Matta R.E. Volumetric soft tissue alterations in the early healing phase after peri-implant soft tissue contour augmentation with a porcine collagen matrix versus the autologous connective tissue graft: A controlled clinical trial J. Clin. Periodontol.; 2021; 48: 146-163 doi: 10.1111/jcpe.13387; pmid: 33047372

原文XML識別子 : doi 10.1111/jcpe.13387 ; pmid 33047372

38. Fickl S., Kröger A.T., Dietrich T., Kebschull M. Influence of soft tissue augmentation procedures around dental implants on marginal bone level changes-A systematic review Clin. Oral Implant. Res.; 2021; 32: 108-137 doi: 10.1111/clr.13829; pmid: 34642978

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.13829 ; pmid 34642978

39. Zuiderveld E.G., Raghoobar G.M., Vissink A., Gareb B., Meijer H.J.A. Efficacy of soft tissue augmentation in the maxillary esthetic region: A 5-year randomized controlled trial J. Periodontol.; 2025; 96: 1315-1326 doi: 10.1002/JPER.24-0660; pmid: 40388113; pmcid: PMC12819360

原文XML識別子 : doi 10.1002/JPER.24-0660 ; pmid 40388113 ; pmcid PMC12819360

40. Papantonatou L., Batas L., Delantoni A., Anagnostou E., Vouros I. Soft-Tissue Augmentation During Implant Placement in the Aesthetic Zone: Clinical, Radiographic, Histological and Patient-Reported Outcomes From a Randomised Controlled Trial Using Connective Tissue Graft and a Volume-Stable Collagen Matrix J. Clin. Periodontol.; 2026 Online ahead of print doi: 10.1111/jcpe.70177; pmid: 42521470

原文XML識別子 : doi 10.1111/jcpe.70177 ; pmid 42521470

41. Zucchelli G., Tavelli L., Stefanini M., Barootchi S., Mazzotti C., Gori G., Wang H.L. Classification of facial peri-implant soft tissue dehiscence/deficiencies at single implant sites in the esthetic zone J. Periodontol.; 2019; 90: 1116-1124 doi: 10.1002/JPER.18-0616; pmid: 31087334

原文XML識別子 : doi 10.1002/JPER.18-0616 ; pmid 31087334

42. Obreja K., Ramanauskaite A., Begic A., Galarraga-Vinueza M.E., Parvini P., Schwarz F. The influence of soft-tissue volume grafting on the maintenance of peri-implant tissue health and stability *Int. J. Implant Dent.*; 2021; 7: 15 doi: 10.1186/s40729-021-00295-1; pmid: 33619644; pmcid: PMC7900372

原文XML識別子 : doi 10.1186/s40729-021-00295-1 ; pmid 33619644 ; pmcid PMC7900372

43. Nart J., Valles C., Vilarrasa J., Romano F., Baima G., Aimetti M. Impact of soft tissue augmentation procedures on esthetics and patient satisfaction in the treatment of peri-implant buccal soft tissue dehiscences: A systematic review and meta-analysis *Periodontol.* 2000; 2025; 99: 42-60 doi: 10.1111/prd.12633; pmid: 40673678; pmcid: PMC13428092

原文XML識別子 : doi 10.1111/prd.12633 ; pmid 40673678 ; pmcid PMC13428092

44. Stefanini M., Tavelli L., Barootchi S., Sangiorgi M., Zucchelli G. Patient-reported outcome measures following soft-tissue grafting at implant sites: A systematic review *Clin. Oral Implant. Res.*; 2021; 32: 157-173 doi: 10.1111/clr.13767; pmid: 34642984

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.13767 ; pmid 34642984

45. Arunyanak S.P., Pollini A., Ntounis A., Morton D. Clinician assessments and patient perspectives of single-tooth implant restorations in the esthetic zone of the maxilla: A systematic review *J. Prosthet. Dent.*; 2017; 118: 10-17 doi: 10.1016/j.prosdent.2016.10.036; pmid: 28385430

原文XML識別子 : doi 10.1016/j.prosdent.2016.10.036 ; pmid 28385430

46. De Bruyn H., Raes S., Matthys C., Cosyn J. The current use of patient-centered/reported outcomes in implant dentistry: A systematic review *Clin. Oral Implant. Res.*; 2015; 26: 45-56 doi: 10.1111/clr.12634; pmid: 26385620

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.12634 ; pmid 26385620

47. Zucchelli G., Sharma P., Mounssif I. Esthetics in periodontics and implantology *Periodontol.* 2000; 2018; 77: 7-18 doi: 10.1111/prd.12207; pmid: 29508445

原文XML識別子 : doi 10.1111/prd.12207 ; pmid 29508445

48. Ferrarotti F., Baima G., Mohammadi G., Carboncini C., Romano F., Aimetti M. Peri-implant soft tissue increase at small buccal bone dehiscences with either volume-stable cross-linked collagen matrix (VCMX) or connective tissue graft: A randomized controlled trial *Clin. Oral Implant. Res.*; 2025; 36: 846-858 doi: 10.1111/clr.14430; pmid: 40105088; pmcid: PMC12230890

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.14430 ; pmid 40105088 ; pmcid PMC12230890

49. Seyssens L., De Lat L., Cosyn J. Immediate implant placement with or without connective tissue graft: A systematic review and meta-analysis *J. Clin. Periodontol.*; 2021; 48: 284-301 doi: 10.1111/jcpe.13397; pmid: 33125754

原文XML識別子 : doi 10.1111/jcpe.13397 ; pmid 33125754

50. Lin C.Y., Chen Z., Pan W.L., Wang H.L. Impact of timing on soft tissue augmentation during implant treatment: A systematic review and meta-analysis *Clin. Oral Implant. Res.*; 2018; 29: 508-521 doi: 10.1111/clr.13148; pmid: 29603808

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.13148 ; pmid 29603808

51. Bienz S.P., Carrera E.R., Hüsler J., Rocuzzo A., Jung R.E., Thoma D.S. Soft tissue contour changes at implant sites with or without soft tissue grafting in the esthetic zone: A retrospective case-control study with a 12-year follow-up *Clin. Oral Implant. Res.*; 2023; 34: 521-530 doi: 10.1111/clr.14058; pmid: 36852549

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.14058 ; pmid 36852549

52. Stefanini M., Barootchi S., Sangiorgi M., Pispero A., Grusovin M.G., Mancini L., Zucchelli G., Tavelli L. Do soft tissue augmentation techniques provide stable and favorable peri-implant conditions in the medium and long term? A systematic review *Clin. Oral Implant. Res.*; 2023; 34: 28-42 doi: 10.1111/clr.14150; pmid: 37750532

原文XML識別子 : doi 10.1111/clr.14150 ; pmid 37750532

53. Tavelli L., Barootchi S., Akhondi S., Tseng E.S.C., Garcia-Valenzuela F.S., Urban I.A., Wang H.L. Long-term stability of soft tissue augmentative procedures at implant sites *Periodontol.* 2000; 2025 Online ahead of print doi: 10.1111/prd.70016; pmid: 41147360

原文XML識別子 : doi 10.1111/prd.70016 ; pmid 41147360

54. Cosyn J., De Bruyn H., Cleymaet R. Soft tissue preservation and pink aesthetics around single immediate implant restorations: A 1-year prospective study *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*; 2013; 15: 847-857 doi: 10.1111/j.1708-8208.2012.00448.x; pmid: 22376232

原文XML識別子 : doi 10.1111/j.1708-8208.2012.00448.x ; pmid 22376232

55. Hadzik J., Kubasiewicz-Ross P., Kujawa K., Gedrange T., Dominiak M. Methodological validation of the PIROP ultrasound-based system for measuring peri-implant soft tissue thickness in a clinical setting J. Clin. Med.; 2026; 15. 1581 doi: 10.3390/jcm15041581; pmid: 41753268; pmcid: PMC12941622

原文XML識別子 : doi 10.3390/jcm15041581 ; pmid 41753268 ; pmcid PMC12941622

原文の整合性と訳注

以下は原著の表記・数値・研究上の限界についての注記です。本文中の原著の数値や結論を無断で訂正したものではありません。

訳注1：原著自身が明記する研究方法上の限界として、主要な文献検索・研究選択を1人が実施し、網羅的な系統検索、正式なバイアスリスク評価、GRADE評価を行っていない。選択バイアスを除外できず、記述的なエビデンス要約を正式な確実性評価として扱えない。これは原著の研究上の限界であり、翻訳上の欠陥ではない。

原著・翻訳情報

PMID : 42739788 | DOI : 10.3390/jcm15176784

原文確認資料 : <https://www.ebi.ac.uk/europepmc/webservices/rest/PMC13566586/fullTextXML>

原著公開日 : 2026-09-01 | 翻訳日 : 2026-09-17

日本語主本文・表・図注 (原図・図中の文字・別ファイルの補足資料を除く)

原著・翻訳の利用条件 : CC BY 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

非公式AI翻訳・歯科医師による監修未実施。原図、図中の文字、別ファイルの補足資料は含みません。研究方法・数値・結論は原著の記述であり、個別患者への診断・治療指示ではありません。原著と最新の診療指針をご確認ください。