

引用元 URL	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37433126/		
学術雑誌	Plastic and Reconstructive Surgery	掲載年	2023
研究施設	大阪大学	研究国	日本
題名	Hydrogen-generating Si-based agent improves fat graft retention in rats		

### 1分で読める研究のポイント

## 水素は脂肪移植の生着率を上げる

- ✦ 美容外科や再建手術で用いられる脂肪移植は、移植後の脂肪組織の生着率が低いという課題がある。
- ✦ 水素発生剤を含む食餌をしたラットの背中に脂肪移植を行い、水素が脂肪移植の生着率を改善するかどうかを調査した。
- ✦ 水素発生剤を投与したラットでは、対照群と比較して脂肪組織の体積保持率が有意に高く、組織学的にも脂肪細胞の生存率が高いことが確認された。
- ✦ 水素投与は、組織の炎症所見、アポトーシス、炎症性サイトカイン・酸化ストレスマーカーの発現量も有意に抑制した。

### Abstract (原文と翻訳)

**Background:** Regulating excessive inflammation and oxidative stress in fat grafting may improve retention rates. Hydrogen effectively combats oxidative stress and inflammation and reportedly inhibits ischemia-reperfusion injury in various organs. Unfortunately, with conventional methods of hydrogen administration, incorporating hydrogen continuously into the body over a long period of time is difficult. We hypothesized that a Silicon (Si)-based agent we recently developed would aid in fat grafting as it can generate large amounts of hydrogen continuously in the body.

【背景】脂肪移植において過剰な炎症と酸化ストレスを調節することは、移植脂肪の生着率を改善する可能性がある。水素は酸化ストレスと炎症に効果的に対抗し、さまざまな臓器の虚血再灌流障害を抑制することが報告されている。しかし、従来の水素投与方法では、長期間にわたって体内に継続的に水素を取り込むことは困難である。我々は、最近開発したシリコン製剤が体内で継続的に大量の水素を生成できるため、脂肪移植にも役立つと仮定した。

**Methods:** Fat grafting was performed on the backs of rats fed either a normal or 1.0 wt% Si-based agent-containing diet. To investigate synergistic effects with adipose-derived stromal cells (ASCs), which improve retention rates of fat grafting, fat grafting with ASCs (1.0×10<sup>5</sup>/400 mg fat) was also performed in each rat. Postoperative retention rates of grafted fat over time, inflammatory indices, apoptosis and oxidative stress markers, histological findings, and expression levels of inflammation-related cytokines and growth factors were compared between the four groups.

【方法】通常食または 1.0wt%シリコン製剤を含む食事を与えたラットの背中に脂肪移植をした。脂肪移植の生着率を改善する脂肪由来間質細胞(ASCs)との相乗効果を調査するため、各ラットにASCs(1.0×10<sup>5</sup>/400mg脂肪)を用いた脂肪移植も実施した。移植後の脂肪生着率、炎症指標、アポトーシスと酸化ストレスマーカー、組織学的所見、炎症関連サイトカインと成長因子の発現レベルを、4グループ間で比較した。

**Results:** Intake of Si-based agent and addition of ASCs significantly reduced inflammatory indices, oxidative stress, and apoptosis of grafted fat, and improved long-term retention rates, histological parameters, and grafted fat quality. Under our experimental conditions, intake of the Si-based agent and addition of ASCs yielded comparable improvements in fat graft retention. Combining the two enhanced these effects even further.

【結果】シリコン製剤摂取とASCs添加は、移植脂肪の炎症指標、酸化ストレス、アポトーシスを有意に減少させ、長期的な生着率、組織学的パラメータ、移植脂肪の質を改善した。我々の実験条件下では、シリコン製剤摂取とASCs添加は、脂肪移植の生着率に対して同等の改善をもたらした。これら二つを組み合わせることで、効果はさらに高まった。

**Conclusion:** Oral administration of the hydrogen-generating Si-based agent may improve grafted fat retention by regulating the inflammatory response and oxidative stress in grafted fat.

【結論】水素生成シリコン製剤の経口投与は、移植脂肪の炎症反応と酸化ストレスを調節することで移植脂肪の生着率を改善する可能性がある。

**Clinical relevance statement:** This study demonstrates improved grafted fat retention rates using a Si-based agent. This Si-based agent has the potential to expand the range of therapeutic indications of hydrogen-based therapy to conditions for which hydrogen has yet to be found effective, such as fat grafting.

【臨床的関連性】本研究は、シリコン製剤を使用することで移植脂肪の生着率が改善されることを示している。このシリコン製剤は、水素ベースの治療法がまだ効果を見出していない脂肪移植のような状態に対しても、水素治療の適応範囲を拡大する可能性がある。

英語	日本名	説明
fat grafting	脂肪移植	患者自身の脂肪を別の部位に移植する手術手法。通常、脂肪は腹部や大腿部などから採取され顔や胸などの他の部位に注入されて、体積を増やしたり形状を改善する。
retention rates	移植脂肪の生着率	移植された脂肪が時間の経過とともにどれだけ生存し、定着しているかを示す割合。高い定着率は、移植された脂肪が長期間にわたり生存していることを意味する。
ischemia-reperfusion injury	虚血再灌流障害	血流が一時的に遮断された後に再開する際に生じる組織損傷。血流（酸素の供給）が再開すると、過剰な活性酸素種が生成され、組織が損傷を受ける。
Silicon (Si)-based agent	シリコン製剤	体内で水素を持続的に生成するために使用される化学物質。水と反応することで水素が生成される。高用量の水素を持続的に体内で発生させるために開発された。
1.0 wt%	1.0 重量パーセント	「重量パーセント」の略で、全体の重量に対する特定の成分の重量の割合を示す。本研究では、シリコン製剤が餌全体の1.0%の重量を占めることを意味している。
adipose-derived stromal cells (ASCs)	脂肪由来間質細胞	脂肪組織から得られる幹細胞の一種。脂肪細胞、骨細胞、軟骨細胞、筋肉細胞など、さまざまな細胞に分化する能力があり、炎症を抑制するサイトカインや成長因子を分泌するため組織の修復や再生を促進する。
inflammatory indices	炎症指標	体内での炎症の程度を示す生物学的マーカー。
apoptosis	アポトーシス	細胞がプログラムされた細胞死を経る過程。体内の不要な細胞や損傷細胞を除去するための自然なプロセス。
oxidative stress	酸化ストレス	活性酸素種（ROS）と抗酸化物質のバランスが崩れ、細胞や組織が損傷を受ける状態。
histological findings	組織学的所見	顕微鏡を使用して組織サンプルを観察し、細胞や組織の構造や異常を評価した結果。