

#001

鍼と微弱電流

鍼に微弱電流を流す意味とは？

パッド通電との違いを電気・生理学から考える

電極の位置・大きさ・形状が変わると、
組織内の電場・電流密度はどう変わるのか。

陣内

目次

1. そもそもマイクロカレントとは？
2. 基礎研究からわかる作用
3. 現在のマイクロカレントのエビデンスは？
4. ではマイクロカレントを「鍼」に流す意味はあるのか？
5. 違い① 深部に「電極そのもの」を配置できる
6. 違い② 電流密度が大きく変わる可能性
7. だからといって「電流密度が高い＝効果が高い」ではない
8. 違い③ 深部の損傷領域近傍に電極を配置できる
9. 鍼刺激そのものによる作用も忘れてはいけない
10. パッド式と鍼式を比較するとどうなる？
11. 例えば肉離れならどう考える？
12. 逆にパッドの方が合理的な場合もある
13. 実は「鍼＋大型パッド」という方法も面白い
14. 「マイクロカレントだから安全」とは限らない
15. 似た治療として「経皮的マイクロエレクトロリス」がある
16. ここまで書いて、あえて批判的に考えてみる
17. もう一つの問題は「鍼そのものが効いている可能性」
18. それでも鍼マイクロカレントは面白い
19. 現在分かっていること・分かっていないこと

まとめ

参考文献

鍼に微弱電流を流す意味とは？パッド通電との違いを 電気・生理学から考える

こんにちは！

陣内です。

今回は私がおこなっている鍼＋微弱電流について考えていきます。

昔鍼＋微弱電流について note でまとめていますが基本はこちら note が大前提です。

今回は少し違う切り口で考えていきます。

<https://note.com/jinnnouchi/n/n46c15d434158>

ちなみにこちらは 200 部以上売れてめちゃくちゃ反響のいい記事です。

自画自賛ではないですが鍼＋微弱電流についてはいい記事だと思います。

記事については実技的なことも多いので是非参考にされてください。

今回はまた違った切り口から攻めていきたいと思います。

ブログの更新情報などは [Instagram](#) や [X](#) の私のアカウントでしていますのでフォローしてもらえるとめちゃくちゃ喜びます(笑)

ではよろしくお願いいたします。

一般的ないわゆる鍼通電では末梢神経への刺激や筋収縮、鎮痛などを目的として感覚閾値あるいは運動閾値を超える電気刺激を使用することがあります。

一方、今回考えてみたいのが、

「鍼にマイクロカレント（微弱電流）を流すことに、どのような意味があるのか？」

という問題です。

マイクロカレントは一般的な TENS や NMES とは異なり、 μA （マイクロアンペア）レベルの非常に小さな電流を使用します。

うちも含め整骨院やスポーツ現場ではパッド電極を使用して通電することが多いと思います。

では、そのパッドを鍼に置き換えると何が変わるのでしょうか。

単純に、

「鍼だから深いところまで電気が届く」

という説明だけでは不十分です。

重要なのは、

電極をどこに置くのか

電極の大きさがどのくらいなのか

どのような電場・電流密度が形成されるのか

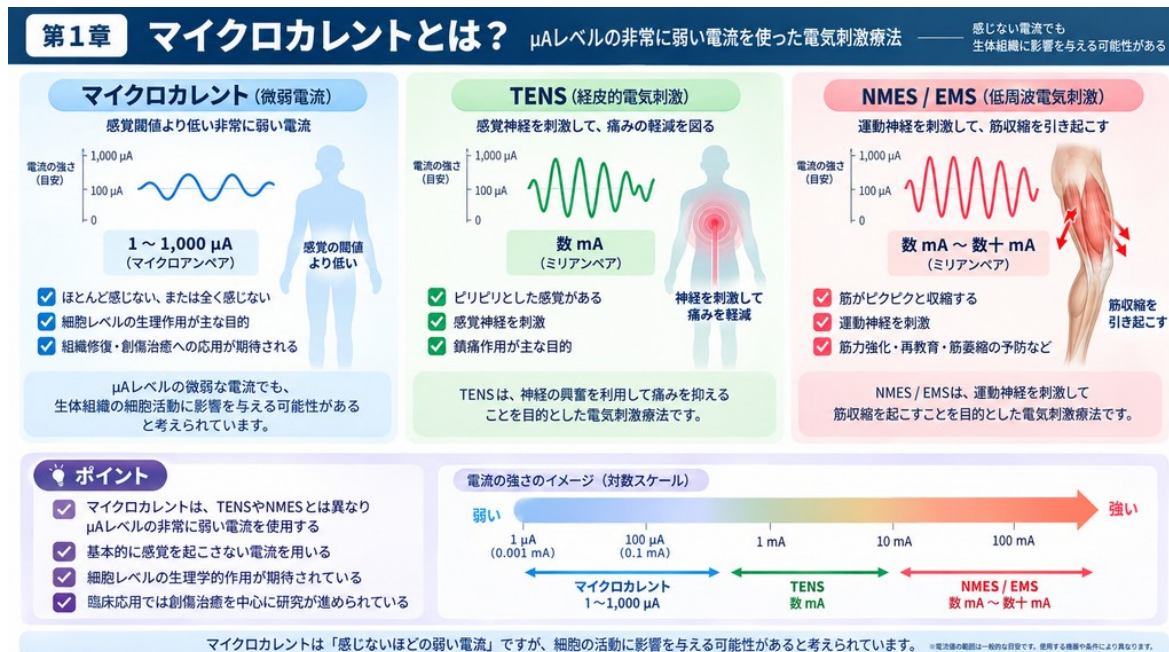
という「電気治療としての違い」だと私は考えています。

今回は、

**マイクロカレントの基礎 → 現在の考えられるエビデンス → 鍼電極とパッド電極の違い →
電流密度 → 鍼＋パッド → 安全性 → スポーツ障害への臨床的な考え方**

という流れで、少し深掘りしてみたいと思います。

1. そもそもマイクロカレントとは？



マイクロカレント (Microcurrent Electrical Stimulation : MENS) はその名前の通り μ A 単位の非常に弱い電流を利用する電気刺激療法です。

一般的な TENS や NMES では末梢神経を脱分極させることで感覚刺激を起こしたり、運動神経を刺激して筋収縮を起こしたりします。

それに対してマイクロカレントでは一般的には感覚閾値より低い非常に弱い電流が使用されます。

患者さんからすると、

「何も感じないくらい弱い電気を流して意味があるの？」

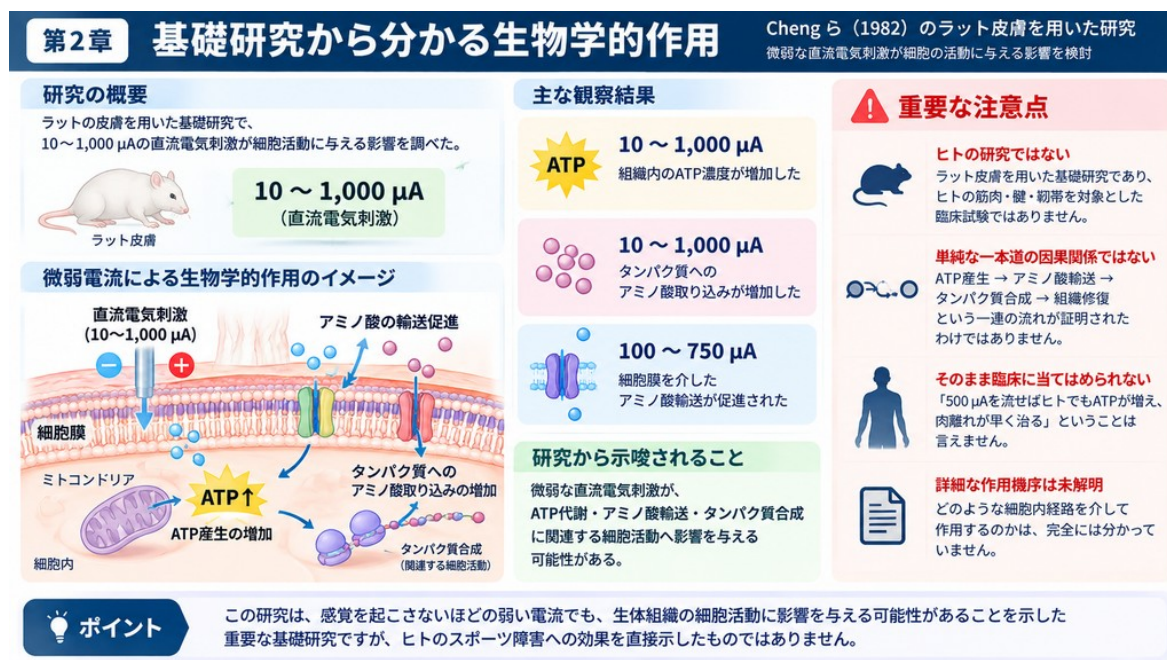
と思うかもしれません。

2. 基礎研究からわかる作用

ここでよく引用されるのが 1982 年に Cheng らが発表した研究です。

Cheng らはラット皮膚を用いて微弱な直流電気刺激が細胞活動へ与える影響を調べました。

その結果、10～1000 μ A の範囲で ATP 濃度の増加やタンパク質へのアミノ酸取り込みの増加が報告され、100～750 μ A では細胞膜を介したアミノ酸輸送も促進されました。



この研究から、

微弱な電流でも ATP 代謝、アミノ酸輸送、タンパク質合成に関連する細胞活動へ影響する可能性がある

と考えられるようになりました。

ただし注意しなければならないことがあります。

これは、

ATP 産生

↓

アミノ酸輸送

↓

タンパク質合成

↓

組織修復

という一本道の反応が証明された研究ではありません。

さらに対象はヒトの肉離れや腱障害ではなくラット皮膚を用いた基礎実験です。

したがって、

「500 μ A を流せばヒトの筋肉でも ATP が増えて肉離れが早く治る」

というところまで話を広げることはできません。

それでも「感覚を起こさないほど小さな電流でも、生体組織へ何らかの影響を与える可能性がある」

ことを示した研究として現在でも非常によく引用されています。

3. 現在のマイクロカレントのエビデンスは？

第3章 現在のエビデンスはどこまであるのか？ — 創傷治療を中心に、いくつかの臨床研究・メタ解析が存在する —

マイクロカレントには生物学的な作用がありそうだが、最適な条件はまだ確立していない

1 主なエビデンス：2022年メタ解析

Avendaño-Coyら (2022)
J Tissue Viability, 2022;31(2):268-277.
8件のランダム化比較試験 (RCT) をレビュー
7研究・337人が定量解析に含まれた。

主な結果 (マイクロカレント+標準治療 vs 標準治療のみ)

創傷面積の減少	MD -8.3 cm ²	エビデンスの確実性 中程度 (moderate)
治癒期間の短縮	MD -7.0 日	エビデンスの確実性 低い (low)
疼痛の軽減	MD -1.4	エビデンスの確実性 低い (low)
完全治癒した創傷数	明確な差なし	エビデンスの確実性 非常に低い (very low)

2 2026年システマティックレビュー

Wadhwaら (2026)
Int J Low Extrem Wounds, 2026.
2012～2024年に発表された11研究を検討。

主な結論

- ✓ マイクロカレントは創傷治癒や瘢痕形成を改善する可能性がある。
- 一方、以下の問題がある。
- ✓ 対象疾患が統一されていない
- ✓ 電流量が異なる
- ✓ 周波数が異なる
- ✓ 刺激時間が異なる
- ✓ 評価方法が異なる
- ✓ 研究規模が小さい

現時点では補完的治療として考えるべきであり、最適な治療条件についてはさらなる研究が必要とされている。

3 エビデンスの対象は主に「皮膚創傷」

現在の臨床研究の多くは、皮膚の創傷を対象としている。

褥瘡 (床ずれ) 術後創 糖尿病性潰瘍

⚠ 皮膚創傷で効果がある = 肉離れ・腱障害・靭帯損傷も早く治るとは言えません。

筋・腱・靭帯などの深部組織に対する臨床エビデンスは、現時点では限られています。

4 現時点での位置づけ

✓ **分かっていること**

- 基礎研究で細胞活動への影響が示されている
- 皮膚創傷については一定の臨床研究がある

？ **まだ分かっていないこと**

- 最適な電流量・周波数・刺激時間
- 筋・腱・靭帯に対する有効性
- 長期的な臨床成績

5 まとめ

✓ **マイクロカレントには生物学的な作用がありそう**
基礎研究と皮膚創傷の臨床研究から、組織修復に関連する生物学的作用が示唆されています。

⚠ **しかし、エビデンスには限界がある**
研究ごとに刺激条件や対象が異なり、エビデンスの確実性も十分ではありません。

➡ **今後の研究が必要**
筋・腱・靭帯などのスポーツ障害に対する最適な条件と臨床効果を検証する研究が求められています。

マイクロカレントは有望な治療法ですが、現時点では「補完的治療」として慎重に位置づけるのが妥当です。

Avendaño-Coy J, et al. J Tissue Viability, 2022;31(2):268-277.
Wadhwa K, et al. Int J Low Extrem Wounds, 2026.

では、実際の人間ではどうなのでしょう。

ここは少し臨床に置き換えるのには慎重に考える必要があります。

微弱電流について比較的臨床研究が行われているのは**皮膚の創傷治癒領域**です。

2022 年に Journal of Tissue Viability に掲載されたメタ解析では 8 件のランダム化比較試験（RCT）がレビューされ、そのうち 7 研究・337 人が定量解析に含まれました。

標準的な創傷管理にマイクロカレントを追加すると標準管理単独と比較して、

- ・ 創傷面積の減少
- ・ 治癒期間の短縮
- ・ 疼痛の軽減

などが報告されています。

一方で完全治癒した創傷数については明確な差が確認されずアウトカムによってエビデンスの確実性にも差があります。

さらに 2026 年に発表されたシステマティックレビューでは、2012～2024 年に発表された 11 研究が検討されました。

こちらでも、

微弱電流は創傷治癒や瘢痕形成を改善する可能性がある

とされています。

しかし同時に、

- ・ 対象疾患が統一されていない
- ・ 電流量が異なる
- ・ 周波数が異なる
- ・ 刺激時間が異なる
- ・ 評価方法が異なる
- ・ 研究規模が小さい

といった問題も指摘されています。

つまり現在の位置づけとしては、

「微弱電流には組織修復へ影響する可能性を示す研究がある。しかし、何 μA ・何 Hz ・何分が最適なのかまでは確立していない」

というところでしょう。

そしてもう一つ重要なことがあります。

これらの臨床エビデンスの中心は**皮膚創傷**です。

したがって、

皮膚創傷で効果がある＝肉離れ・腱障害・靱帯損傷も早く治る

とは言えません。

スポーツ障害への応用を考える場合この部分はきちんと分けて考える必要があります。

4. ではマイクロカレントを「鍼」に流す意味はあるのか？

第4章 鍼にマイクロカレントを流す意味

——「鍼だから特殊」ではなく、「電極の位置と面積が変わる」——

同じ電流でも電極の位置・面積・形状が変わることで組織内の電場・電流密度が変化します。

1 パッド電極(表面電極)の場合

皮膚表面から電流を流す

特徴

- ✓ 皮膚表面から電流を流す
- ✓ 皮膚のインピーダンスの影響を受けやすい
- ✓ 広い領域に電流が分布する
- ✓ 電極面積が大きく、電流密度は比較的低い
- ✓ 広範囲の筋疲労・リカバリーなどに適している

2 鍼電極の場合

体内に電極そのものを配置できる

鍼先周囲では電流密度が高くなる可能性がある

特徴

- ✓ 電流を注入・回収する電極そのものを深部に配置できる
- ✓ 電極面積が非常に小さく、電極近傍の電流密度が高くなり得る
- ✓ 皮膚のインピーダンスの影響を受けにくい
- ✓ ターゲットとなる組織の近傍に電極を配置できる
- ✓ 鍼による機械刺激も同時に加わる

! 「鍼だから深部まで電気が届く」ではなく、「電極そのものを深部に配置できる」というのが正確な表現です。

3 電流分布の違い(イメージ)

同じ電流値でも、電極条件により組織内の分布は異なる

パッド電極: 表面から広い範囲に分布 (比較的均一)

鍼電極: 電極近傍で電流密度が高くなり得る (三次元的に分布)

4 電流密度について

同じ電流値でも、電極面積が違えば電流密度は大きく変わる

$$\text{電流密度 } J = \frac{\text{電流 } I}{\text{電極面積 } A}$$

(A/m^2) (A) (m^2)

- 鍼は電極面積が非常に小さく、電極近傍の電流密度が高くなる可能性がある。
- ただし、生体内の電流密度は電極形状・組織の導電率・鍼間距離・刺入深度・波形などにより複雑に変化する。
- 電流密度が高い＝治療効果が高いとは限らない点に注意が必要。

まとめ

鍼にマイクロカレントを流す意味は、「鍼だから特殊な電気になる」ことではなく、「電極の位置・面積・形状が変わる」ことにあります。その結果、パッド電極とは異なる電場・電流密度分布を作ることができ、深部のターゲット組織を治療の対象として考えられる点が特徴です。

ここからが今回の本題です。

通常のマイクロカレントでは皮膚表面へパッドを貼って電気を流します。

これを鍼電極へ変更すると、何が変わるのでしょうか。

私はここを、

「鍼だから特殊な電気になる」

のではなく、

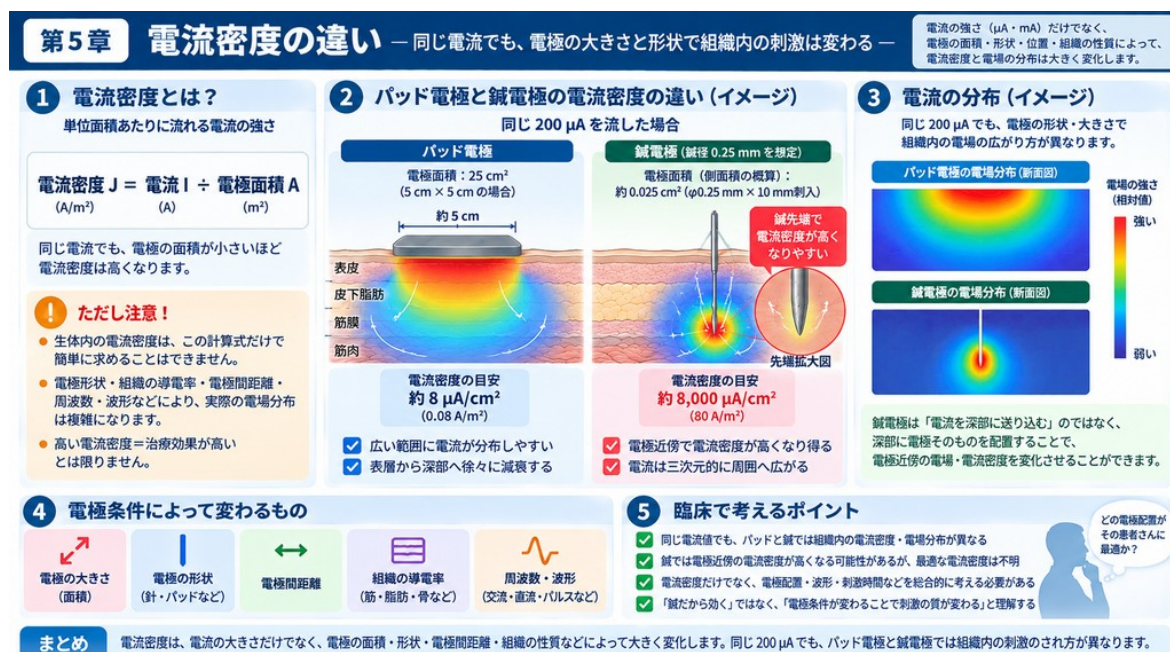
「電極の位置・大きさ・形状が変わる」

と考えた方が理解しやすいと思っています。

流している電流が同じでも電極条件が変われば組織内に形成される電場や電流密度も変化します。

ここが鍼＋微弱電流を考えるうえで非常に重要です。

5. 違い① 深部に「電極そのもの」を配置できる



パッド電極の場合、

パッド

↓

皮膚

↓

皮下組織

↓

筋膜

↓

筋肉

という形になります。

皮膚、特に角質層は電氣的インピーダンスに大きく関係します。

さらに、

- ・皮膚の乾燥状態
- ・発汗
- ・電極ゲル
- ・パッドの密着状態
- ・電極面積

などによっても条件は変化します。

一方、鍼を筋肉まで刺入して電極として使用した場合、

鍼

↓

筋・筋膜などの組織

↓

鍼

という形で、電極－組織界面そのものを体内へ移動させることができます。

ここで大切なのは、

「鍼を使うと電気が深部まで届く」

という表現ではありません。

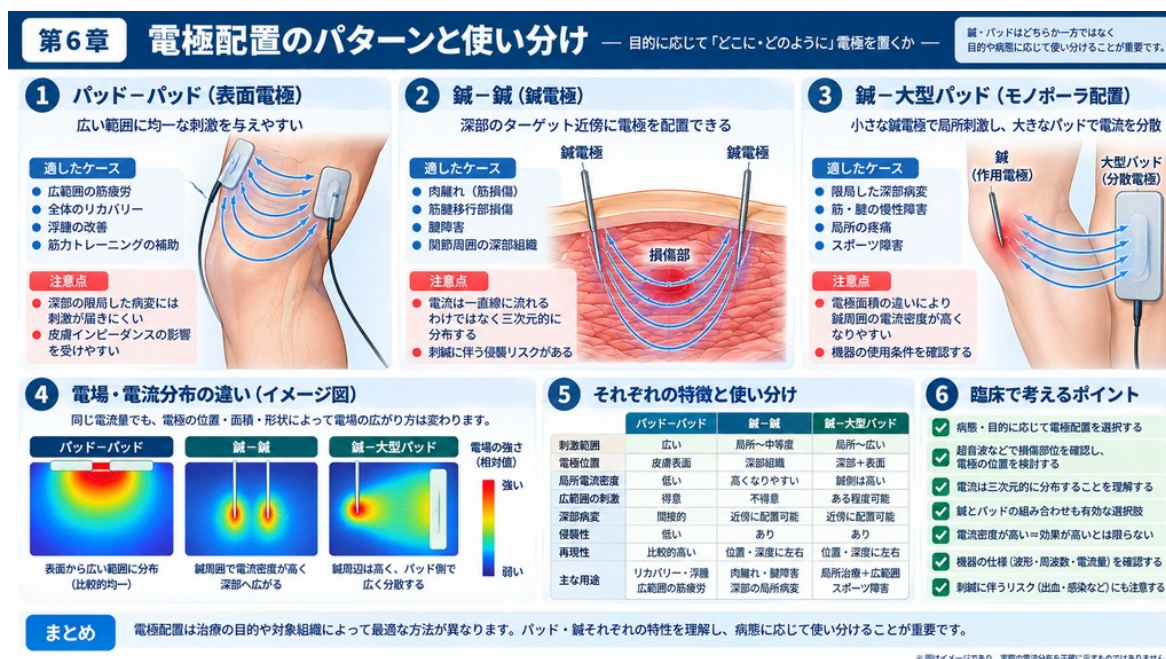
より正確には、

「電流を注入・回収する電極そのものを深部へ配置できる」

ということです。

これは似ているようで意味がかなり違います。

6. 違い② 電流密度が大きく変わる可能性



個人的に、鍼＋微弱電流を考えるうえで最も面白いと思っているのが「電流密度」です。

基本的な電気学では、

電流密度 J = 電流 I ÷ 面積 A

と考えることができます。

例えば同じ $200\mu\text{A}$ でも、

大きなパッドから $200\mu\text{A}$ を流す場合と、

非常に細い鍼から $200\mu\text{A}$ を流す場合では、

電極近傍の電流密度は同じではありません。

鍼はパッドと比較して組織との接触面積が非常に小さいからです。

つまり、

$200\mu\text{A}$ のパッド通電と $200\mu\text{A}$ の鍼通電は機器に表示されている数字が同じでも、同じ刺激条件とは言えません。

ただしここにも注意が必要です。

人体内部の電流密度を単純に、

「 $200\mu\text{A} \div \text{鍼の面積}$ 」

だけで計算することはできません。

実際の電流分布は、

- ・ 電極形状
- ・ 鍼の刺入深度
- ・ 鍼間距離
- ・ 組織の導電率
- ・ 脂肪の厚さ
- ・ 筋線維の方向
- ・ 血液
- ・ 骨

- ・ 周波数
- ・ 波形

などによって変化します。

さらに鉋電極では、鉋全体で電流密度が均一になるわけではなく電流密度は鉋表面で均一とは限らず、電極形状や周囲組織の電気的特性によって、鉋先端付近などで局所的に高くなる可能性があります。

これは針のような細長い導体では、電極表面の電流密度 J は均一になりません。まっすぐな鉋体の途中では、周囲組織へ主に横方向へ電流が出入りしますが、**先端では横方向だけでなく前方を含む三次元方向へ電流が広がれます**。さらに先端は曲率が大きく、電場が集中しやすいため、局所的な電場 E が強くなります。組織内では概念的に $J = \sigma E$

(J ：電流密度、 σ ：組織の導電率、 E ：電場)

なので、同じ組織なら**電場が強い場所ほど電流密度も高くなりやすい**わけです。

イメージとしては、平らな大きいパッドでは電流が広い面から分散して出ていくのに対して、細い鉋では電場が鉋周囲に集中し、特に**先端や形状が急激に変わる部分で集中しやすい**と考えると分かりやすいです。

ただし、ここで重要なのが、「**鉋先だけから電流が流れる**」わけではないことです。絶縁されていない一般的な鉋なら、組織と接触している鉋体（シャフト）からも電流は出入りします。そのうえで、形状の影響によって先端付近の局所電流密度が相対的に高くなる可能性があります。

つまり、

「鉋は小さなパッド」ではありません。

組織内に置かれる特殊な形状の電極として考える必要があります。

7. だからといって「電流密度が高い＝効果が高い」ではない

ここは非常に重要です。

鍼は電極面積が小さい。

だから局所電流密度が高くなる可能性がある。

ここまでは電気学的に理解できます。

しかし、

電流密度が高い＝組織修復効果が高い

ということにはなりません。

そもそも組織修復に最適な局所電流密度がどの程度なのか十分には分かっていません。

さらに局所的な電流密度が過度に高くなれば、私が期待している「微弱電流刺激」とは異なる電気化学的作用が生じる可能性もあります。

したがって、

鍼だから少ない電流でも強く効く

という表現も現時点では避けた方がいいと思います。

8. 違い③ 深部の損傷領域近傍に電極を配置できる

第7章 筋肉の損傷に対する鍼マイクロカレントの考え方

— 例：ハムストリングの肉離れ —

超音波評価と電極配置を組み合わせ、損傷領域近傍の電極環境を変化させるという考えです。

1 ハムストリングの肉離れとは？

ハムストリングは、ダッシュやキック動作で強い伸張ストレスがかかり、筋線維や腱様組織に損傷が生じることがあります。

主な発生機転

- ダッシュ時の急激な伸張ストレス
- 加速・減速・方向転換
- 筋疲労
- 柔軟性の低下

2 超音波で損傷部位を評価する

超音波画像で損傷部位・範囲・深さを確認し、治療のターゲットを設定します。

評価のポイント

- 損傷部位と範囲
- 深さ（表層・深層）
- 筋腱移行部が筋腹か
- 血腫の有無
- 周囲組織の状態

3 鍼マイクロカレントの基本的な配置例

損傷領域の近位・遠位、または内側・外側に鍼を配置し、損傷部近傍の電極環境を変化させることを目指します。

近位-遠位で挟む方法

内側-外側で配置する方法

4 電流の流れ方は一直線ではない

人体は三次元的な導体であり、電流は鍼間だけを一直線に流れるのではなく、周囲組織にも分布します。

！電流は三次元的に分布するため、「損傷部へ一直線に電流を流す」という考え方は正確ではありません。

5 鍼と大型パッドの組み合わせも有効

鍼を作用電極（アクティブ電極）、大型パッドを分散電極として使用する方法も考えられます。

この方法のメリット

- 鍼側でターゲットを設定しやすい
- 大型パッドで電流を広く分散できる
- 局所の電流密度を高くしつつ、広範囲への影響も期待できる

6 臨床での使い分けの考え方

病態や目的に応じて、鍼・パッド・組み合わせを選択します。

鍼-鍼	鍼-大型パッド	パッド-パッド
- 限局した損傷部位 - 深部のターゲット - 超音波で位置を確認できる 例：ハムストリング肉離れ、筋腱移行部損傷など	- 局所ターゲット＋広範囲への影響 - 電流密度を高めたい - 周囲組織への刺激も狙いたい 例：筋損傷・腱断者、深部筋の疲労など	- 広範囲の筋疲労 - 運動後のリカバリー - 鍼が通さないケース - 表層の症状 例：大腿四頭筋全体、下腿全体など

7 鍼刺激そのものの作用も考慮する

鍼を刺すこと自体が、機械的刺激として神経・循環・結合組織などに影響を与える可能性があります。

感覚神経の刺激、局所循環の改善、結合組織への刺激、局所の化学的環境の変化

8 ！ 注意点

- 急性期の損傷部そのものへの刺激は慎重に判断する
- 感染・出血のリスクに注意する
- 使用する機器の仕様（波形・電流値・電荷バランス）を確認する
- 患者の状態（既往歴・血液疾患・抗凝固薬など）を確認する

9 まとめ

- 損傷部近傍の電極・電流密度分布を変化させることが目的
- 鍼-鍼、鍼-大型パッド、パッド-パッドはそれぞれ特徴がある
- 鍼による機械刺激も同時に存在する
- 電流は三次元的に分布し、一直線には流れない
- 病態・目的に応じて適切な電極配置を選択することが重要

例えばハムストリングの肉離れを考えてみます。

超音波画像などによって損傷部位がある程度確認できている場合、

近位側の鍼

↓

損傷領域

↓

遠位側の鍼

という配置を考えることができます。

例えば、

- ・ 大腿二頭筋
- ・ 半腱様筋
- ・ 半膜様筋
- ・ 筋腱移行部

などの損傷です。

ここでのポイントは、

「損傷部へ一直線に電流を流す」 ことではありません。

人体は三次元的な導体です。

筋肉、脂肪、筋膜、血液、骨などによって導電率が異なるため、電流は二本の鍼の間だけを一本の線のように流れるわけではありません。

周囲組織へ三次元的に分布します。

したがって、

「損傷部を電流経路に置く」

というより、

「損傷領域近傍の電場・電流密度分布を電極配置によって変化させる」

と考えた方が正確だと思います。

9. 鍼刺激そのものによる作用も忘れてはいけない

鍼マイクロカレントを考える場合、もう一つ避けて通れない問題があります。

それは、

鍼を刺すこと自体が刺激になる

ということです。

鍼刺激では機械的刺激によって、

- ・感覚神経
- ・局所循環
- ・結合組織
- ・局所の化学的環境

などへ変化が生じる可能性があります。

一般的な鍼通電についても、特に鎮痛作用については長い研究の歴史があります。

したがって鍼マイクロカレントでは、

鍼による機械刺激

+

微弱電流による電気刺激

という二つの刺激が同時に存在します。

これはパッド式マイクロカレントにはない特徴です。

ただし、エビデンス的に

「鍼＋マイクロカレントには相乗効果がある」

とまでは現時点では言えません。

10. パッド式と鍼式を比較するとどうなる？

大まかに整理すると次のようになります。

項目	パッド電極	鍼電極
電極位置	皮膚表面	皮下・筋などへ配置可能
電極面積	比較的大きい	非常に小さい
電極－組織界面	皮膚表面	深部組織

電流分布	表面から広い領域へ分布	電極近傍の電流密度が高くなり得る
深部病変	表面から刺激	病変近傍へ電極配置可能
広範囲刺激	得意	比較的不向き
局所ターゲット	○	電極配置の自由度が高い
侵襲性	低い	あり
出血・感染	低リスク	刺鍼に伴うリスクあり
再現性	比較的高い	刺鍼位置・深度などに左右される
鍼による機械刺激	なし	あり

こうして見ると、

「鍼の方がパッドより優れている」

という話ではありません。

それぞれ得意な使い方が違うと考えた方がよいでしょう。

11. 例えば肉離れならどう考える？

ハムストリングの肉離れを例にしてみます。

損傷部位が比較的限局していて、超音波画像などによって位置を確認できる場合、鍼電極は非常に興味深い選択肢になります。

例えば損傷部の、

近位・遠位

あるいは、

内側・外側

などに電極を配置して、損傷領域近傍の電場を変化させるという考え方です。

ただし私は、

「損傷部そのものへ刺せば効果が高い」

とは考えていません。

特に急性期の損傷組織に対して、直接的な機械刺激を追加する必要性については別の問題として考える必要があります。

つまり、

病変そのものへ刺鍼すること

と、

病変周囲へ電極を配置すること

は分けて考えた方がよいでしょう。

12. 逆にパッドの方が合理的な場合もある

例えば、

- ・ 大腿四頭筋全体の疲労
- ・ 下腿全体
- ・ 広範囲の筋疲労
- ・ 運動後のリカバリー
- ・ 広い範囲を対象とした刺激

などでは、パッドの方が扱いやすいでしょう。

鍼電極は局所ターゲットへの配置自由度が高い反面、広い範囲を均一にカバーする目的には向いていません。

そのため臨床的には、

限局したターゲット

→ 鍼電極を検討

広範囲

→ パッド電極を検討

という使い分けは一つの考え方になります。

もちろん、これも治療効果の優劣が証明されているという意味ではありません。

13. 実は「鍼＋大型パッド」という方法も面白い

ここでもう一つ面白い方法があります。

「鍼 vs パッド」

という二択にする必要はありません。

例えば、

鍼（小電極）

↓

ターゲット領域

↓

大型パッド（分散電極）

という配置です。（ちなみにメーカー的にはこのような使い方は推奨されていません）

これは電気学的にも興味深い方法です。

小さな電極と大きな電極を組み合わせると、小電極側では電流密度が比較的高くなり、大きな電極側では電流を広く分散させることができます。

いわゆる、

active electrode（作用電極）

と

indifferent / dispersive electrode（不関・分散電極）

という考え方に近いものです。

つまり、

鍼側でターゲットを設定し、大型パッド側で電流を分散させる

という電極配置です。

個人的には、

「鍼2本で挟む」

だけではなく、

「鍼1本+大型パッド」

という方法も、鍼マイクロカレントを考えるうえで非常に興味深いと思っています。

ただし、ここでも、

電気学的に合理性があること

と、

臨床効果が証明されていること

は別です。

14. 「マイクロカレントだから安全」とは限らない

第8章 鍼にマイクロカレントを流す際の安全性と臨床上の注意点

— 効果を高めるために、リスクを避ける —

マイクロカレントは安全性が高いと考えられますが、適切な知識と判断のもとで使用する必要があります。

1 マイクロカレントは比較的安全な電気療法

μAレベルの非常に弱い電流で、感覚閾値以下の強さのため、刺激感がほとんどなく、安全性が高いとされています。

安全性が高い理由

- 電流が非常に弱い (μAレベル)
- 感覚・運動閾値以下で使用
- 組織損傷のリスクが極めて低い
- 長時間の使用でも負担が少ない
- 20年以上の臨床実績がある

ただし注意は必要

- 使用方法を誤ると有害事象の可能性がある
- 禁忌・慎重使用の対象を把握
- 患者の全身状態を確認
- 機器の仕様を理解して使用

2 想定されるリスクと対策

リスク・有害事象	内容	対策
皮膚トラブル	発赤・かぶれ・かゆみ	皮膚状態を確認 電極・鍼の衛生管理
出血・内出血	刺激による出血・内出血	解剖を理解し適切な刺激深度・角度で行う
疼痛の増悪	刺激が強すぎる部位への刺激	低強度から開始し反応を確認
めまい・気分不良	迷走神経反射 (Vasovagal反応)	体調・姿勢を確認 異常時は直ちに中止
感染症	不十分な消毒・不潔操作	鍼の使い捨て・皮膚消毒 清潔操作の徹底
電気機器の誤使用	出力設定の誤り 電極トラブル	取扱説明書を理解し 適切な設定・定期点検

3 禁忌・慎重使用の対象

原則 禁忌

- ペースメーカー・ICD装着者
- 重篤な不整脈のある方
- 悪性腫瘍のある部位
- 妊娠初期 (腹部・腰部への使用)
- 感染症のある部位
- 血栓症 (急性期)

慎重に使用

- 妊娠中 (腹部以外)
- てんかんの既往
- 重篤な心疾患
- 感覚障害のある部位
- ステロイド長期使用者 (皮膚脆弱化)
- 高齢者・小児

上記以外でも、患者の全身状態・既往歴を確認し、必要に応じて医師への相談を行いましょう。

4 安全に使用するためのポイント

- 適切な適応の判断 (疾患・病期・患者背景を確認)
- 解剖学的知識に基づいた刺激 (血管・神経・重要臓器を避ける)
- 低強度から開始し、患者の反応を確認
- 鍼・電極・皮膚の衛生管理を徹底
- 治療中の患者の全身状態を観察
- 異常を認めた場合は直ちに中止
- 機器の点検・メンテナンスを定期的に行う

5 臨床でのチェックリスト (施術前)

- ☐ 適応疾患・病期は適切か？
- ☐ 禁忌事項に該当しないか？
- ☐ 既往歴・服薬歴を確認したか？
- ☐ 皮膚の状態に異常はないか？
- ☐ 患者に説明し、同意を得たか？
- ☐ 使用する機器の設定は適切か？
- ☐ 鍼・電極は清潔であるか？
- ☐ 緊急時の対応を準備しているか？

安全に効果的に
そして継続的に

6 まとめ

安全に使える有用な治療法

- マイクロカレントは比較的安全性が高い
- 適切な知識と手技でリスクを最小限にできる
- 禁忌・慎重使用を把握し、患者ごとに判断する
- 臨床でのチェックリストを活用する

安全は効果を最大化する前提

安全に治療を行うことが、患者の信頼・継続的な治療・より高い治療効果につながります。

安全な治療が
より多くの可能性を
生み出す

本章のポイント

マイクロカレントを鍼に流すことは、適切に使用すれば安全性が高く、有用な治療法です。ただし、禁忌・リスク・患者の状態を十分に評価し、常に安全を最優先に行うことが重要です。

これはかなり重要なところです。

μA という数字を見ると、

「ものすごく弱い電流だから安全だろう」

と思ってしまいがちです。

しかし鍼は非常に小さな金属電極です。

そのため考えなければならないのは単なる電流値だけではありません。

重要なのは、

- ・ 電流強度
- ・ 波形
- ・ 周波数
- ・ パルス幅
- ・ 刺激時間

- ・ 極性
- ・ 電極面積
- ・ 鍼の材質
- ・ 電荷量
- ・ 電荷平衡 (charge balance)

などです。

特に直流成分を含む波形では、電極－組織界面で電気化学反応が起こる可能性があります。

単相性波形や、正負の電荷が十分に相殺されない非対称波形では電気分解や電極界面での化学的变化についても考える必要があります。

一方、対称性の高い二相性・電荷平衡波形では正味の直流成分を小さくすることができます。

つまり、

「何 μA か」だけを見て安全性を判断することはできません。

鍼通電では、

電流値 × 波形 × 電荷量 × 電極面積 × 時間

をセットで考える必要があります。

そして何より、使用している機器が鍼電極への通電を想定しているのか、メーカーの使用条件を確認する必要があります。

15. 似た治療として「経皮的マイクロエレクトロリシス」がある

実は、

「針を介して μA レベルの電流を組織へ流す」

という考え方自体が完全に新しいわけではありません。

海外では、

Percutaneous Microelectrolysis（経皮的マイクロエレクトロリシス：MEP）

と呼ばれる治療法について研究されています。

これは鍼様の針を組織へ刺入し μA レベルの電流を流す方法です。

ただし、ここは非常に重要です。

MEP では主に**ガルバニック直流（galvanic direct current）**による電気化学作用を利用する考え方があります。

したがって、

一般的なマイクロカレント機器を鍼へ接続する方法

と、

MEP

は同じものとして扱うべきではありません。

μA という電流値だけを見れば似ていますが、

直流なのか

二相性なのか

電荷平衡されているのか

どの程度の電荷量なのか

によって、生体へ与える作用は変わる可能性があります。

ここは「微弱電流」という言葉だけで一括りにしない方がよいでしょう。

16. ここまで書いて、あえて批判的に考えてみる

ここまで読むと、

「だったらパッドより鍼にマイクロカレントを流した方がいいのでは？」

と思うかもしれません。

しかし、私はそこまで単純ではないと思っています。

最大の問題は、

「鍼マイクロカレントがパッド式マイクロカレントより優れている」

という直接的な臨床エビデンスが十分でないことです。

Cheng らの研究はラット皮膚を使った基礎研究です。

マイクロカレントの比較的まとまった臨床研究も皮膚創傷が中心です。

それを、

肉離れ

腱障害

筋腱移行部損傷

靱帯損傷

へそのまま当てはめることはできません。

さらに、

「鍼だから深部へ効く」

という説明も科学的には不十分です。

重要なのは鍼という名称ではなく、

電極位置・電極形状・電極間距離・組織導電率・波形・周波数・電流値

などによって形成される電場です。

17. もう一つの問題は「鍼そのものが効いている可能性」

仮に、

「鍼＋マイクロカレント」

を行った肉離れ患者の疼痛や機能が改善したとします。

しかし、それだけでは、

鍼が効いたのか？

マイクロカレントが効いたのか？

自然経過なのか？

両者の組み合わせに意味があったのか？

分かりません。

本当に鍼電極にする意味を調べるのであれば、

- ① 鍼のみ
- ② パッド式マイクロカレント
- ③ 鍼＋マイクロカレント
- ④ 偽刺激または標準治療

などを比較する必要があります。

さらに可能であれば、

電流

周波数

波形

刺激時間

などを統一する必要があります。

こうした研究が行われて初めて、

「鍼を電極にすること自体に臨床的な意味がある」

と言えるようになります。

18. それでも鍼マイクロカレントは面白い

ここまでかなり批判的に書いてきました。

それでも私は、鍼マイクロカレントは研究する価値のある方法だと思っています。

理由は、

「表面から電気を流す」という従来の電気治療とは異なり、治療者が電極位置を三次元的に設定できる

からです。

これはかなり大きな違いです。

特に、

- ・肉離れ
- ・筋腱移行部損傷
- ・深部筋損傷
- ・一部の腱障害

など、ターゲットとなる組織が比較的明確なスポーツ障害では興味深い考え方です。

ただし現時点では、

「効果が確立された治療方法」

というより、

「電気学的に興味深い特徴を持ち、今後臨床的に検証する価値のある方法」

という位置づけが適切ではないでしょうか。

19. 現在分かっていること・分かっていないこと

第10章 今後の可能性とまとめ — 鍼×マイクロカレントのこれから —

鍼にマイクロカレントを流す方法は、まだ発展途上の領域です。しかし、基礎研究・臨床応用・機器開発の進歩により、今後さらに可能性が広がると考えられます。

1 研究の現状と今後の課題

基礎研究は増えているものの、臨床エビデンスはまだ少ないのが現状です。

これまでにわかっていること

- 細胞レベルでの創傷治療促進効果
- 炎症のコントロール
- 神経・筋機能への調整作用

今後の課題

- ヒトでの高品質な臨床試験
- 最適な電流条件の解明（周波数・強度・時間）
- 対象疾患ごとの有効性の検証
- 長期的な安全性の評価

まだわかっていないこと
だからこそ、可能性がある

2 期待される応用分野

スポーツ・整形外科・疼痛領域など、幅広い分野での活用が期待されます。

スポーツ外傷	慢性疼痛	術後・創傷治療
肉離れ・筋帯損傷	筋・筋膜性疼痛	術後の組織修復
関節の回復促進	変形性関節症	創傷治療の促進
早期復帰支援	神経障害性疼痛	瘢痕組織の質の改善
神経・麻痺	美容・皮膚領域	その他の可能性
末梢神経の再生促進	創傷治療・瘢痕	自律神経の調整
神経機能の回復	皮膚の再生・ハリ	脳卒中後のリハビリ
筋萎縮の予防	炎症の軽減	組織工学への応用

3 機器開発と技術の進化

より安全で使いやすく、効果的な機器の開発が進んでいます。

- 鍼専用の微弱電流治療器の開発
- 電流の波形・周波数の最適化
- 多チャンネルでの同時通電
- AIによる患者ごとの最適設定
- ポータブル・家庭用機器の可能性
- 超音波や電気刺激とのコンビネーション治療

より効果的で、より身近な治療へ

4 臨床での実践に向けて

現時点でも、適切な知識と評価のもとで臨床に取り入れることは可能です。

- 解剖・生理の理解を深める
- 対象となる症例を慎重に選ぶ
- 鍼の刺入部位と電極配置を工夫する
- 患者の反応を丁寧に評価する
- 他の治療法と組み合わせる
- 記録を取り、効果を検証する

常に安全性を最優先に
無理のない範囲で臨床に取り入れましょう。

5 患者さんへの説明のポイント

マイクロカレントは痛みが少なく、安全性の高い治療法ですが、正しい説明が必要です。

- どのような目的で行うのか
- どのような効果が期待できるのか
- 治療中の感覚（ほとんど感じない）
- 治療回数・期間の目安
- 考えられるリスクや注意点
- 他の治療法との違い

「痛みが少なく、体の回復をサポートするやさしい電気治療です」

6 まとめ — 鍼×マイクロカレントの可能性 —

- マイクロカレントはμAレベルの微弱な電流で、組織の修復や炎症のコントロールに關与する可能性がある
- 鍼に流すことで、より局所的で効率的な刺激が期待できる
- パッド通電とは異なるメカニズムが考えられる
- 研究はまだ発展途上だが、今後さらにエビデンスの蓄積が期待される
- スポーツ外傷・慢性疼痛・術後・神経疾患など幅広い応用が可能
- 安全性を重視し、適切な評価と説明のもとで臨床に取り入れる

小さな電流が、大きな可能性をつくる
— これからの鍼灸治療の選択肢の一つとして —

最後に整理してみます。

比較的分かっていること

マイクロカレントは、基礎研究で ATP 代謝やアミノ酸輸送などへの影響が報告されています。

また皮膚創傷については、RCT やメタ解析など一定の臨床研究があります。

電気学的に考えて妥当なこと

鍼電極とパッド電極では、

- ・電極位置
- ・電極面積
- ・電極形状
- ・電極－組織界面
- ・局所電流密度

が異なります。

したがって同じ 200 μ A でも、同じ電気刺激とは言えません。

理論的には考えられるがまだ十分検証されていないこと

深部損傷近傍へ鍼電極を配置することで、表面パッドとは異なる電場・電流密度分布を形成できる可能性があります。

現時点では言えないこと

第11章 今後の展望と研究の方向性 — 鍼×マイクロカレントの可能性はまだ始まったばかり —

基礎研究・臨床研究の積み重ねにより
鍼とマイクロカレントの可能性はさらに広がり、
スポーツ・整形外科・疼痛治療の新たな適応域となる
ことが期待されます。

1 現在のエビデンスの限界

鍼へのマイクロカレントは有望ですが、まだエビデンスが十分とは言えません。

主な限界

- ① 臨床研究の数が少ない
- ① 対象者が少規模
- ① 評価方法や刺激条件が統一されていない
- ① 長期的な効果の検証が不足
- ① プラセボ対照試験が少ない

→ 今後は、より質の高いランダム化比較試験 (RCT) や多施設共同研究が求められます。

2 今後期待される研究テーマ

以下のようなテーマでの研究が進むことで、臨床応用の可能性がさらに広がります。

- ① 鍼×マイクロカレントの最適な刺激条件 (電流強度・周波数・通電時間・波形)
- ② 鍼単独・鍼通電 (脈流波)・鍼×マイクロカレントの比較研究
- ③ 疾患・組織別の効果検証 (筋・腱・靱帯・末梢神経など)
- ④ 炎症性サイトカイン・成長因子・遺伝子発現への影響
- ⑤ 画像評価 (超音波・MRI・エラストグラフィ) を用いた組織修復の可視化
- ⑥ 長期的な機能改善・再発予防効果の検証
- ⑦ スポーツ現場での実践的応用とパフォーマンス向上への影響

エビデンスの積み重ねが
臨床の可能性を広げる

3 臨床応用の可能性

今後、より多くのエビデンスが蓄積されれば、様々な分野での応用が期待されます。

スポーツ領域	整形外科領域	疼痛治療
☐ 損傷の早期回復 ☐ パフォーマンス向上 ☐ 再発予防	☐ 変形性関節症 ☐ 腱・靱帯損傷 ☐ 術後リハビリ	☐ 慢性痛 ☐ 神経障害性疼痛 ☐ 筋・筋線維疼痛
美容・再生医療	神経疾患	在宅・セルフケア
☐ 創傷治癒 ☐ 肌質改善 ☐ 組織再生の促進	☐ 末梢神経障害 ☐ 神経再生の促進 ☐ 神経痛の緩和	☐ ボータル機器の普及 ☐ セルフコンディショニング ☐ 介護・慢性疾患への応用

4 技術の進化と新たな可能性

機器の進化により、より安全で効果的な治療が可能になると考えられます。

- ✓ より微細な電流制御
- ✓ 多チャンネル同時通電
- ✓ AIによる個別最適化
- ✓ ウェアラブル・ポータブル化
- ✓ 超音波・光・温熱との併用
- ✓ 遠隔モニタリングとデータ解析

テクノロジーの進化が
臨床の可能性をさらに広げる

5 教育・普及の重要性

正しい知識と技術の普及が、安全で効果的な臨床応用につながります。

鍼×マイクロカレント

- ・解剖学
- ・電気生理学
- ・臨床応用
- ・安全管理

治療者向けの教育プログラム

- ✓ 安全管理・適応判断の指導作成
- ✓ 基礎研究と臨床現場の橋渡し
- ✓ 症例の蓄積と情報共有
- ✓ ガイドラインの整備
- ✓ 患者への正しい情報提供

6 まとめ — これからの鍼×マイクロカレント —

- ✓ 鍼へのマイクロカレントは、組織修復・炎症調整・鎮痛など多くの可能性を持つ
- ✓ 現時点ではエビデンスはまだ少ないが、今後の研究に期待
- ✓ スポーツ・整形外科・疼痛治療・美容・神経領域など幅広い応用が可能
- ✓ 機器の進化と教育の普及が、より安全で効果的な臨床応用につながる
- ✓ 正しい知識と適切な適応判断のもとで、臨床に取り入れることが重要

小さな電流が、
未来の治療を変えていく
— 科学と臨床の力で、次のステージへ —

エビデンスを基に、
より良い臨床を未来へ

本章のポイント 鍼とマイクロカレントの可能性はまだ始まったばかりです。今後の研究・技術開発・教育の普及により、より多くの患者さんにとって有益な治療法となることが期待されます。

「鍼マイクロカレントの方がパッド式より肉離れ・腱障害・靱帯損傷を早く治せる」

という結論です。

ここは今後の研究を待つ必要があります。

まとめ

今回はかなり好き勝手書いていきましたw

マイクロカレントは μA レベルの非常に弱い電流を利用する電気刺激療法です。

基礎研究ではATP代謝、アミノ酸輸送、タンパク質合成に関連する細胞活動への影響が報告され、皮膚創傷領域では一定の臨床研究も存在します。

これを鍼電極へ応用すると、

- ①深部に電極そのものを配置できる
- ②パッドとは電極面積・形状が大きく異なる
- ③電極近傍の電流密度が高くなる可能性がある
- ④病変近傍へ三次元的に電極を配置できる
- ⑤鍼による機械刺激も同時に加わる

という特徴が考えられます。

さらに、

「鍼＋大型パッド」

という電極配置も電気学的には興味深い方法です。

一方で、

電流密度が高い＝治療効果が高い

ではありません。

また、

鍼マイクロカレントの方がパッド式マイクロカレントより優れている

という直接的な臨床エビデンスも、現時点では十分ではありません。

個人的には、鍼マイクロカレントの一番面白いところは、

「鍼だから効く」ことではなく、「電極を体内へ配置することで、表面電極とは異なる電場・電流密度分布を作れる可能性がある」

ことだと思っています。

これは鍼灸師だからこそできる電気刺激療法の考え方でもあります。

今後、

鍼のみ vs パッド式マイクロカレント vs 鍼マイクロカレント

さらに、

鍼－鍼 vs 鍼－大型パッド

といった比較研究が出てくれば、かなり面白い分野になってくるのではないのでしょうか。

参考文献

1. Cheng N, Van Hoof H, Bockx E, et al. The effects of electric currents on ATP generation, protein synthesis, and membrane transport in rat skin. Clin Orthop Relat Res. 1982;(171):264-272. PMID: 7140077.
2. Avendaño-Coy J, López-Muñoz P, Serrano-Muñoz D, et al. Electrical microcurrent stimulation therapy for wound healing: A meta-analysis of

- randomized clinical trials. *J Tissue Viability*. 2022;31(2):268-277.
doi:10.1016/j.jtv.2021.12.002. PMID: 34903470.
3. Wadhwa K, Singh AK, Bhatnagar RB, Kapoor K. Role of Microcurrent Electrical Stimulation in Tissue Healing and Scar Modulation: A Systematic Review. *Int J Low Extrem Wounds*. Published online July 14, 2026.
doi:10.1177/15347346261469606.
 4. Hobbs B. The application of electricity to acupuncture needles: a review of the current literature and research with a brief outline of the principles involved. *Complement Ther Med*. 1994;2(1):36-40. doi:10.1016/0965-2299(94)90157-0.