



大阪科学・大学記者クラブ 御中
(同時提供先：文部科学記者会、科学記者会)

2024年10月1日
大阪公立大学

神経を光らせて、末梢神経障害の血流状態を可視化！

<ポイント>

- ◇蛍光造影法を用いて、手術中に末梢神経の血流状態を可視化。
- ◇手術中の重症度診断や、再建手術への判断基準としての活用が期待。

<概要>

末梢神経が骨や靭帯などに圧迫されて、手や足にしびれや筋力低下などの症状が出ることを慢性絞扼性末梢神経障害といいます。症状の改善には、神経を圧迫している要因の排除や神経を再建する手術が必要です。神経が圧迫され血流が低下した部分を手術中に目視で確認できれば、手術精度の向上や重症度の判断、予後の予測にも繋がりますが、そのような方法はありませんでした。

大阪公立大学大学院医学研究科整形外科の岡田 充弘准教授、斉藤 公亮大学院生（大阪市立大学大学院医学研究科 博士課程4年）らの研究グループは、脳外科や眼科の手術で用いられるフルオレセイン蛍光造影法（FAG）に着目。ウサギモデルを用いて評価したところ、正常な血流状態の部分は緑色に光り、血流が低下した部分は光らないため（図）、血流状態を目視で確認することがで

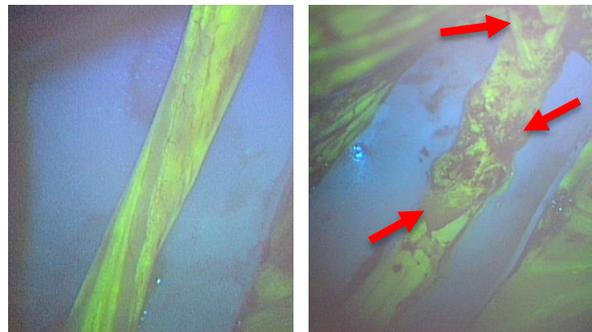


図 フルオレセイン蛍光造影法で造影されたウサギ坐骨神経（左：正常、右：障害モデル）

きました。本成果は、電気刺激を用いた術前検査では重症度が判断しにくい場合の術中診断や、再建手術に踏み切るかどうかの基準にも活用できると考えられます。

本研究成果は、2024年9月5日（木）に国際学術誌「Neurology International」のオンライン速報版に掲載されました。

最近の手術では、機能が低下した部位や病気のある部位をさまざまな方法を用いて可視化し、術者をアシストする試みが行われています。本研究では、重度の障害を受けた末梢神経の血流をフルオレセイン蛍光造影法で、手術中にリアルタイムで可視化して評価することに成功しました。今後、この技術は治療の難しい重症の神経障害の手術の精度を高める可能性があると考えています。



斉藤 公亮大学院生

<研究の背景>

末梢神経が慢性的に圧迫を受けて機能が低下した状態を、慢性絞扼性末梢神経障害といいます。慢性絞扼性末梢神経障害では、神経の血流が低下し、長期的に神経の組織が変化することが知られています。しかし、圧迫によってダメージを受けた部位の血流を詳しく評価した研究はこれまでありませんでした。

本研究グループは、血流低下部位を術者が手術中に確認することができれば、手術の精度上昇や術前診断と相違がないかを確認できるのではないかと考えました。そこで、フルオレセイン蛍光造影法（FAG）という、他の分野ではよく使われる血流評価方法の、末梢神経への応用を試みました。

<研究の内容>

本研究ではまず、ラット坐骨神経慢性絞扼性障害モデルを用いて FAG が神経の血流低下を検出できるかを評価しました。その結果、血流の低下を問題なく検出できることが分かりました。次に、大型の動物へ応用するため、ウサギの坐骨神経慢性絞扼性障害モデルを作製しました。ウサギモデルはラットモデルよりも神経が大きく、より重症であるという特徴があります。このモデルでも、FAG により血流の低下を検出できることが分かりました。また、電気生理学的検査^{※1}によって、神経を流れる電流の強さを測定したところ、FAG の検出結果と関連することが明らかになりました。最後に、重症手根管症候群^{※2}患者の手術中に FAG を行ったところ、電気生理学的検査の結果と関連していることが再確認されました。これらの結果から、FAG は術中の神経血流評価として高い診断能力がある可能性が示されました。

<期待される効果・今後の展開>

重症の慢性慢性絞扼性末梢神経障害の手術では、手術範囲の把握や追加治療の要否の判断が難しく、客観的な判断を行うための手法の開発が求められていました。本研究により、FAG は障害された部分を可視化し重症度を評価できることが示されたため、術者をアシストすることで手術の精度向上に貢献する可能性があると考えています。

<資金情報>

本研究は、JSPS 科研費（21K09210）の支援を受けて実施しました。

<用語解説>

※1 電気生理学的検査…末梢神経に微弱な電流を流し、伝導する電気の速度や強さ（電圧）を記録することで機能の低下した神経を評価する検査。絞扼性末梢神経障害ではこの検査を補助的に使用することで重症度を評価することが一般的であり診断におけるゴールドスタンダードと言える。

※2 手根管症候群…手首から手のひらにかけての部分に存在する横手根靭帯によって末梢神経の一つである正中神経が圧迫され機能が低下する疾患。手のひら側で親指から薬指の親指側半分までのしびれや痛み、感覚がなくなるという症状で受診されることが多い。重症になると母指球の筋肉が萎縮し物を掴むなど細かい作業が困難になってしまう。女性に多く、整形外科の手外科領域で最も多い慢性絞扼性末梢神経障害である。

<掲載誌情報>

【発表雑誌】 Neurology International

【論文名】 Fluorescein Angiography for Monitoring Neural Blood Flow in Chronic Nerve Compression Neuropathy: Experimental Animal Models and Preliminary Clinical Observations

【著者】 Kosuke Saito, Mitsuhiro Okada, Takuya Yokoi, Shunpei Hama, Hiroaki Nakamura

【掲載 URL】 <https://doi.org/10.3390/neurolint16050074>

【研究内容に関する問い合わせ先】

大阪公立大学大学院医学研究科
准教授 岡田 充弘 (おかだ みつひろ)
TEL : 06-6645-3851
E-mail : m-okada@omu.ac.jp

【報道に関する問い合わせ先】

大阪公立大学 広報課
担当 : 竹内
TEL : 06-6605-3411
E-mail : koho-list@ml.omu.ac.jp