

Indocyanine Green Fluorescence Navigation in Liver Surgery : A Systematic Review on Dose and Timing of Administration.

Wakabayashi T, Cacciaguerra AB, Abe Y, et al

Ann Surg. 2022 Feb 1. doi: 10.1097/SLA.0000000000005406. Epub ahead of print. PMID: 35121701.

背景：インドシアニングリーン (ICG) 蛍光は、肝臓手術におけるナビゲーションツールとして有用性が報告されているが、その最適な使用方法については標準化されていない。

方法：2021年2月までにICGの投与量と投与時期が記載されている英文論文を対象にシステムティックレビューを行った。腫瘍検出や肝区域描出の成功率、ICG投与方法についても検討した。

結果：311の論文のうち、72の論文をレビュー対象とした。論文の質は9編のみが質が高いと評価された。40の論文(55%)は開腹手術に焦点を当て、32の論文(45%)は腹腔鏡およびロボット肝切除に焦点を当てたものであった。腫瘍の検出能力については34論文(47%)、肝臓の領域描出能力については25論文(35%)、両者についての有用性を報告した論文は13(18%)であった。染色は、ポジティブ染色(32%)よりもネガティブ染色(42%)が多く報告されている。腫瘍の検出に用いる場合は、大多数が術前14日以内に0.5 mg/kgを投与し、術前間隔が長い場合は追加投与(0.02~0.5 mg/kg)を行っていた。腫瘍検出率は87.4%(43~100%)、偽陽性率は10.5%(0~31.3%)と報告されていた。投与量はネガティブ染色法では、0.025~25 mg/bodyの範囲で、2.5 mg/bodyが最も一般的であった。ポジティブ染色法では、0.25 mg/bodyが最も多く、0.025から12.5 mg/bodyの範囲であった。領域染色の成功率は88.0%(53~100%)であった。

結論：ICGの投与時期や投与量は、腫瘍や患

者背景、器材環境などさまざまであるため、日常診療では状況に合わせて調整する必要がある。

【コメント】解剖学的肝切除は本邦の肝臓外科に浸透した手技であり、それを達成するために担当門脈をインジゴカルミンにて穿刺染色する方法や、担当グリソンの切離やクランプによる虚血域をマーキングする方法などが行われてきた。しかし、これらは肝表面の境界であり肝実質離断の境界を示すものではなかった。区域境界を走行するはずの肝静脈も必ずしも流入血領域の境界と一致しないことも知られている。腫瘍学的な解剖学的肝切除の意義はともかく、区域境界の肝離断は処理する脈管も少なく離断しやすい。また、切除後の虚血領域も少ないことから合理的な肝切除と言える。論文の中でICG蛍光を用いた腹腔鏡下肝切除について「game-changer」と述べられているが、やや過大な表現だが当たらずとも遠からず、その通りと思う。肝実質離断中の区域境界を可視化することは、まさにナビゲーションであり、これまで2Dであった肝離断が3Dになったような変化がある。ここまでICG蛍光が実用的になったのは、器材の進歩したことで得られる画像が鮮明になってきたことも背景にある。

一方でどれくらい投与すべきなのか、腫瘍検出目的には術前のどれくらいの時期に投与すべきなのかは、報告ごとにさまざま参考になる指標がないのが現状であった。本論文はその現状を踏まえて、網羅的に現在得られるエビデンスをまとめた点で非常に有益であり、実用的な情報が含まれている。

伴 大輔(国立がん研究センター中央病院 肝胆膵外科)