

Ben Märten (HAW Hamburg; Olympus Europa SE & Co. KG)

Einleitung

Chirurgische Bildgebung hat, trotz der Einführung von technischen Innovationen wie 3D, immer noch klare Einschränkungen. Vielen Chirurgen fehlt es während minimal-invasiven Eingriffen an erweiterter Visualisierung von tieferen Gewebsschichten in Echtzeit. Fluoreszenzbildgebung (FBG) mit nahem Infrarot (NIR), als Beleuchtungsquelle, sowie Indocyaningrün (ICG), als Fluoreszenzstoff, gilt als besonders vielversprechende Technik zur Lösung dieser Probleme. Dieses Poster gibt einen Überblick zu den physikalischen und technischen Prinzipien, sowie klinischen Anwendungsgebieten und Vorteilen.

Warum NIR?

- Biomolekulare Autofluoreszenz sowie Absorption sind besonders gering im NIR-Spektrum
- NIR penetriert menschliches Gewebe bis zu einem Zentimeter tief
- Mit Hilfe eines Fluorophores (z.B. ICG) lassen sich tiefere Gewebsschichten ohne Einschnitte erforschen

Warum ICG?

- Bindet sich nach Injektion an Plasmaproteine in Blut, Lymphe und Galle
- Absorbiert Wellenlängen unter und um 800nm (NIR)
- Emittiert Fluoreszenzlicht über 800nm (auch NIR)
- Hellere Fluoreszenzstrahlung als andere NIR Fluorophore auf Grund hoher Quantenausbeute



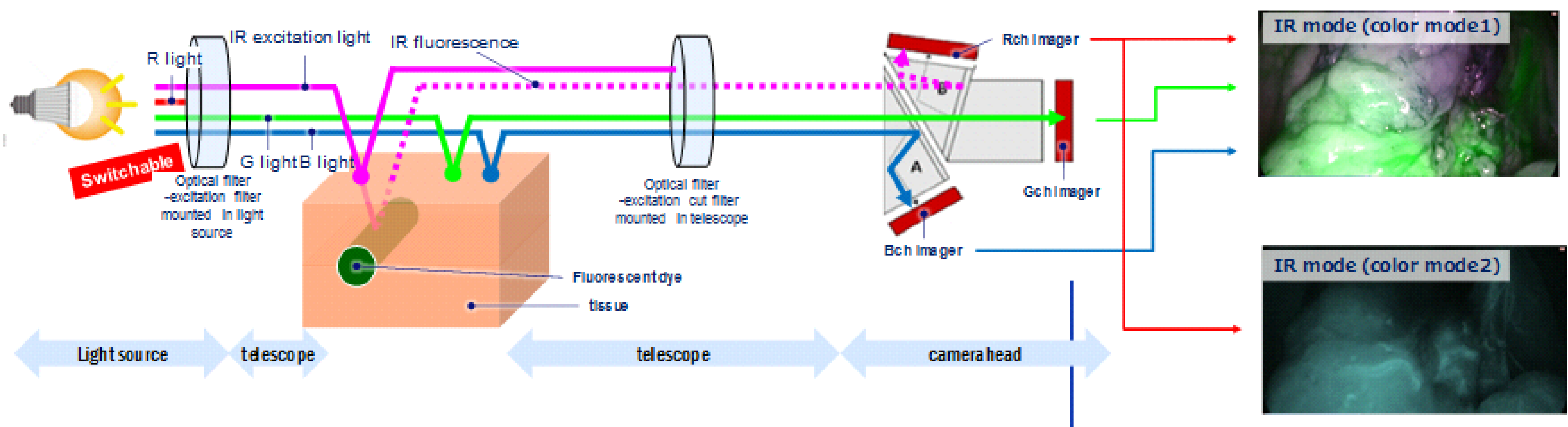
VISERA ELITE II

- Universelle Bildgebungsplattform für die Chirurgie von der Firma Olympus
- Verschiedene Lichtquellen: LED-Lichtquelle für Weißlicht (WLI mode) und Xenon-Lichtquelle für Infrarotstrahlung (IR mode)
- IR-Endoskope mit speziellem Filtersystem
- Unterschiedlichen IR Modi wählbar



Technische Funktionsweise

- Ein optischer Filter in der Xenon-Lichtquelle blockiert selektiv NIR (WLI mode) oder rote Wellenlängen
- Rotes, blaues und grünes Licht werden von der Gewebeoberfläche reflektiert
- NIR durchdringt die Oberfläche und regt das ICG zur Fluoreszenz an
- Der optische Filter im Endoskop blockiert das NIR, welches zur Anregung dient, und lässt das Fluoreszenzlicht durch
- Im Gegensatz zum IR mode 2 zeigt der mode 1 auch den Hintergrund und nicht nur die Fluoreszenz

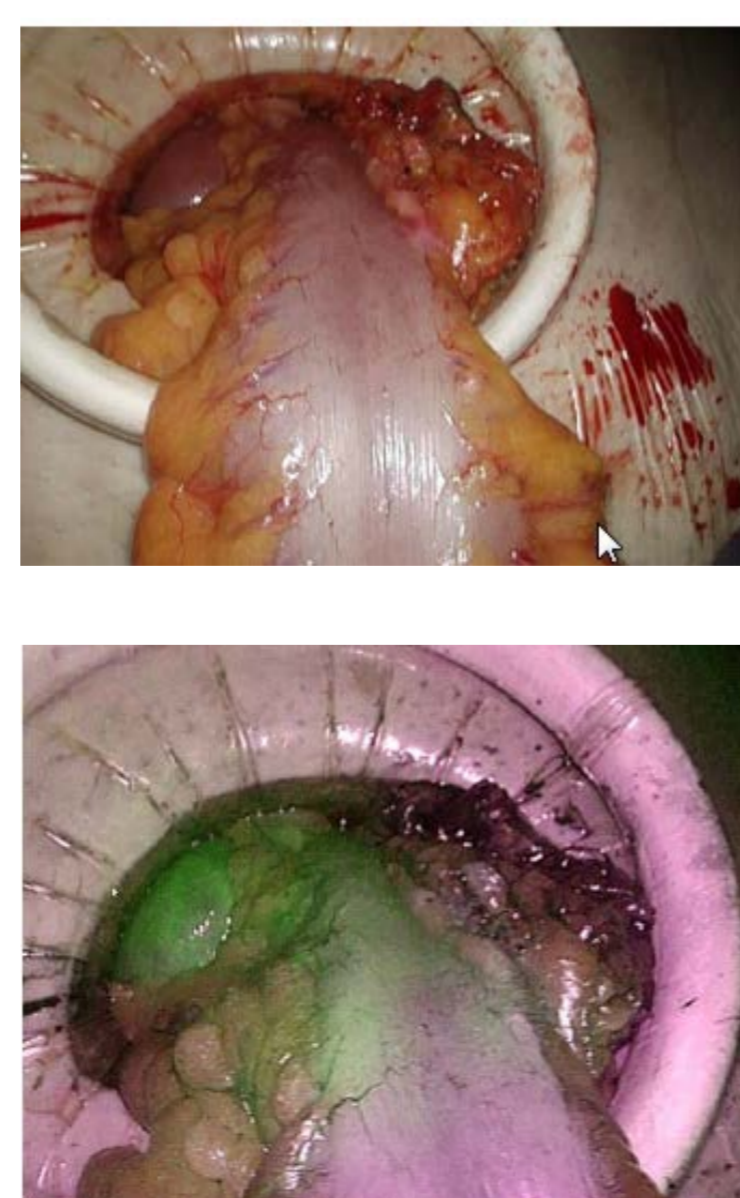


Laparoskopie und klinische Anwendungsgebiete

Die Laparoskopie ist ein Teilgebiet der Endoskopie, die sich mit der Diagnostik und Therapie in der Bauchhöhle beschäftigt. Da es sich hierbei um minimal-invasive Chirurgie handelt, fehlt es den operierenden Ärzten häufig an Überblick. Deswegen gibt es immer mehr Anwendungsgebiete innerhalb der Laparoskopie, die von FBG mit NIR und ICG profitieren können. Speziell geht es dabei um die Darstellung von Blut-, Lymph- und Gallenfluss. Im Folgenden werden die zwei bekanntesten Beispiele herausgestellt:

Kolorektale Resektion

- Teilentfernung des Darms oder Rektums
- Verhinderung von Anastomoseninsuffizienz durch Unterstützung bei der Suche der Resektionsgrenze sowie Bestätigung des Blutflusses
- Mögliche Reduktion der Rate für Anastomoseninsuffizienz von etwa 10% auf unter 2% pro Prozedur (Meta-Analyse)



Cholezystektomie

- Entfernung der Gallenblase
- Verhinderung von Verletzungen der Gallengänge durch Visualisierung des Calot-Dreiecks
- Mögliche Reduktion der Rate für Gallengangverletzungen von etwa 0,5% auf unter 0,04% (Meta-Analyse)

