



فایبراسکوپي در مشاهده مستقيم بخش های داخلی بدن

پوهندوی رویا سدید^{۱۶}

تقریظدهنده: پوهنوال فریبا احدیار

مجله ی علمی-تحقیقی حوزه ی علوم
طبیعی پوهنتون کابل، ۲۰ (۳) ۱۳۹۹

چکیده

تخنیک فایبرنوری در تشخیص امراض در طبابت هم چنان در روش های طبی استعمال می گردد. اندوسکوپ فایبرنوری استعمال می شود تا ارگان های داخلی را جهت تشخیص مرض بازرسی نماید. چون داخل بدن انسان مانند یک اتاق تاریکی است که نوری در آن وجود ندارد تا اعضای داخلی بدن را قابل رویت بسازد و مشکل اساسی در انجام این کار وجود داشت یکی این که وسایل انعطاف پذیری وجود نداشت که از طریق گلو ویا بینی داخل بدن انسان شود و دوم این که از هر نوع منبع نوری که استفاده می کردند در داخل بدن حرارت تولید می کرد باعث عوارض جانبی زیادی در بدن مریض می شد اما باکشف فایبرنوری خوش بختانه توانستند این دو مشکل را که برای دیدن بخش های داخلی بدن استفاده بسیار به ساده گی حل نمایند چون از یک طرف کیبل فایبرنوری بسیار انعطاف پذیر و مریض می تواند بسیار به خوبی داخل شدن فایبرنوری را از طریق گلو و بینی تحمل کند و از طرف دیگر نوری که در فایبر نوری به حیث منبع استفاده می شود. هیچ گونه عوارض جانبی ندارد. ساخت فایبرنوری یک نسل جدیدی از اندسکوپیی را معرفی کرد. اندوسکوپیی عبارت از یک مجموعه از فایبرهای نوری استند که برای دیدن بخش های داخلی بدن استفاده می شود.

اصطلاحات کلیدی: فایبرنوری؛ طبی؛ اندوسکوپیی؛ انعطاف پذیر؛ امراض

Fiberscopy indirect observation of internal parts of the body

Asstt. Prof. Roya Sadid

Abstract

Fiber optic technology is still used in medical procedures to diagnose diseases. A fiber optic endoscope is used to examine internal organs for diagnosis, because the inside of the human body is like a dark room with no light to make the internal organs visible. As a result, there was no flexibility to enter the human body through the throat or nose, and second, they generated heat inside the body from any light source they used, causing many side effects in the patient's body, but with the discovery of fiber optics, they were able to overcome these two problems. To solve very simply On the one hand, the fiber optic cable is very flexible and the patient can tolerate the penetration of fiber optics through the throat and nose very well, and on the other hand, the light that is used as the source of optical fiber. It has no side effects. fiber optics introduced a new generation of endoscopy. Endoscopy is a set of optical fibers that are used to see the inside of the body.

Keywords: Fiber optic; Medical; Endoscope; Flexibility; Diseases

ارجاع

سدید، رویا. (۱۳۹۹). فایبراسکوپیی در مشاهده ی مستقیم بخش های داخلی بدن. مجله ی علمی-تحقیقی حوزه ی علوم طبیعی پوهنتون کابل، شماره ۲ (۳)، صص ۱۶۹ - ۱۷۶.

^{۱۶} استاد پوهنخی فزیک، پوهنتون کابل

مقدمه

فایبرنوری عبارت از یک لوله‌ی سیم‌پوش بوده که به مانند موی انسان از شیشه و یا پلاستیک روشن ساخته شده و طوری دیزاین گردیده تا امواج نوری را به امتداد طول آن راهنمایی نماید. فایبرنوری به اساس انعکاس داخلی کلی کار می‌کند. وقتی که نور در یک انجام فایبر داخل می‌گردد، در آن حالت از طرف دیوارهای جدار انعکاسات داخلی کلی پی در پی نموده و به امتداد طول فایبر به شکل مسیر زیگزاگ یا خط منکسر حرکت می‌نماید کسر کوچک نور ممکن از طریق دیوار جانبی فرار نماید، اما کسر زیاد آن از انجام دیگر فایبر خارج می‌گردد.

فایبر اپتیکی تجربوی به صورت عموم دارای ناحیه‌های هم‌محور می‌باشد. ناحیه‌ی کاملاً داخلی عبارت از ناحیه‌ی رهبری نور بوده و بنام هسته یا مغز یاد می‌گردد و توسط ناحیه‌ی هم‌محور وسطی احاطه شده و بنام لباس یاد می‌شود. ناحیه‌ی خارجی به نام پوش یاد می‌گردد. ضریب انکسار ناحیه‌ی لباس همیشه کوچک‌تر از ضریب انکسار هسته می‌باشد. هدف ناحیه‌ی لباس این است تا نور را در هسته محصور سازد. نوری که داخل هسته می‌گردد، هسته را به سطح داخلی لباس تحت یک زاویه‌ی بزرگ‌تر از زاویه‌ی بحرانی بر خورد می‌کند و دوباره به طرف عقب به هسته انعکاس می‌نماید. چون زوایای وارده و منعکسه با هم مساوی اند، بنابراین، نور متماداً انعکاس نموده و از طریق فایبر انتشار می‌نماید. دانشمندی به نام بی. اچ. لاری کارتیس اولین فیبرنوری اندسکوپ را در سال ۱۹۵۷ میلادی اختراع کرد. هولدهاپیکینس پیش از این در دهه‌ی ۱۹۵۰ میلادی فیبروسکوپ را نیز طراحی کرده بود که شامل یک مجموعه‌ی از الیاف شیشه‌ی انعطاف‌پذیر بود که می‌توانست یک تصویر را انتقال دهد. این اثرات مفید هم به لحاظ طبی و هم به لحاظ صنعتی و تحقیقات بعدی منجر به بهبود کیفیت تصویر شد. در عمل‌های قلبی یک لامپ رشته کوچک بر روی نوک اندوسکوپ قرار می‌گرفت و خطر سوزاندن بیمار را به همراه داشت. علاوه بر پیشرفت‌های نوری، هدایت نوسکوپ اندوسکوپ نیز توسعه یافت (۶).

کاربرد فایبرنوری در اندوسکوپی

پزشکان از زمان‌های بسیار گذشته در فکر این بودند که چگونه بتوانند قسمت‌های داخلی بدن انسان را به طور مستقیم مشاهده کنند که این عمل را اندوسکوپی نام گذاشتند، چون داخل بدن انسان مانند یک اتاق تاریکی است که نوری در آن وجود ندارد تا اعضای داخلی بدن را قابل رویت بسازد، دو مشکل اساسی در انجام این کار وجود داشت یکی این که وسایل انعطاف‌پذیری وجود نداشت که از طریق گلو و یا بینی داخل بدن انسان شود، و دوم این که از هر نوع منبع نوری که استفاده می‌کردند در

داخل بدن انسان حرارت تولید می‌کردند و باعث عوارض جانبی زیادی در بدن مریض می‌شد. اما خوش‌بختانه با کشف فایبر نوری توانستند این دو مشکل را بسیار به ساده‌گی حل نمایند، چون از یک طرف کیبل فیبر نوری بسیار انعطاف‌پذیر بود و مریض بسیار به خوبی می‌توانست داخل شدن فایبر نوری را از طریق گلو و یا بینی تحمل کند، و از طرف دیگر نوری که در فایبر نوری به حیث منبع نوری استفاده می‌شود کاملاً یک نوری است که هیچ‌گونه حرارت در بدن انسان تولید نمی‌کند و باعث ایجاد عوارض جانبی نمی‌گردد، بنابراین، می‌توان گفت که ساخت فایبر نوری یک نسل جدیدی از اندوسکوپی را معرفی کرد. فایبرنوری به اساس انعکاس داخلی کلی کار می‌کند (۳).

اندوسکوپی از دو کلمه یونانی (Endom) به معنایی "در داخل" و (Skopein) به معنایی "دیدن" گرفته شده است. اندوسکوپی عبارت از یک مجموعه از فایبرهای نوری استند که برای دیدن بخش‌های داخلی بدن استفاده می‌شود. اندسکوپ‌ها با توجه به کاربردشان نام‌گذاری شده‌اند، مثلاً؛ سیستم اسکوپ برای معاینه مثانه، پروکتوسکوپ برای معاینه رکتوم و پرونکوسکوپ برای معاینه مجرای هوایی که به شش‌ها ختم می‌شوند. اندوسکوپی معمولاً به دو نوع است که یکی آن اندوسکوپ نرم یا انعطاف‌پذیر است که اکثراً برای مقاصد تشخیصی از این نوع اندوسکوپ استفاده می‌کنند، چون این اندوسکوپ‌ها دارای لوله‌های باریک‌تری نسبت به انواع سخت دارد که به میزان بیشتری در بدن انسان وارد می‌شود. این اندوسکوپ‌ها طول بیشتری دارند با توجه به انعطاف‌پذیر بودن و قطر کم‌تر آن‌ها آسیب‌های کم‌تری به اعضای بدن انسان وارد می‌کنند.

پیشرفت تکنیک‌های فایبر نوری، ساخت اندوسکوپ‌های انعطاف‌پذیر را ممکن ساخت. از این اندسکوپ‌ها برای به دست آوردن اطلاعات استفاده می‌شود که نمی‌توان آن‌ها را با اندسکوپ‌های انعطاف‌پذیر به دست آورد، از جمله اطلاعات مربوط به روده کوچک و بخش اعظم روده بزرگ. برخی از اندوسکوپ‌های انعطاف‌پذیر بیش از یک متر طول دارند. کیفیت تصویر به دست آمده با اندسکوپ انعطاف‌پذیر به خوبی تصویر حاصل از اندسکوپ انعطاف‌ناپذیر نیست، اما اغلب در جراحی‌های تشخیصی تنها چاره است. اندسکوپ‌های انعطاف‌پذیر معمولاً دریچه‌ی دارند که پزشکان می‌توانند از آن برای نمونه‌برداری از بافت‌ها جهت بررسی‌های میکروسکوپی استفاده کنند. نوع دیگری آن عبارت از اندوسکوپ‌های سخت است که معمولاً ضخیم‌تر از اندوسکوپ‌های نرم هستند و جهت بعضی جراحی‌های کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرد. این اندوسکوپ‌ها کم‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد اما باز هم مزایایی دارند که در اندوسکوپ‌های نرم وجود ندارد. اندسکوپ را می‌توان از یکی از مدخل‌های طبیعی بدن یا از طریق پوست وارد بدن کرد تا به تومور مشکوک برسد.

نور لیزر فرابنفش از طریق تار اول منتقل می‌شود و تصویر فایبرسکوپ پس از عبور از یک فیلتر عبوردهنده‌ی نور سرخ مشاهده خواهد شد. تومورهای وخیم سرطانی از روی گسیل نور سرخ‌شان شنا سایی می‌شوند و نور سرخ با شدت زیاد از طریق تار کوارتزی دوم برای نابود کردن آن‌ها گسیل خواهد شد، پس از چند هفته (پس از چندین نوبت درمان) می‌توان این اعمال را تکرار کرد تا از رشد تومور سرطان اطمینان حاصل شود. در معالجه‌ی سرطان نیز تکنالوجی فایبرنوری استعمال می‌گردد. پروسه‌ی شامل تزریق دوایی خاص است که تنها در حجره‌های سرطانی نفوذ نماید. انرژی ماتحت سرخ از طریق فایبر انتقال‌نموده و ناحیه‌ی مؤثر را تنویر نموده و به‌واسطه‌ی دوی خاص در حجره‌های سرطانی جذب می‌شود که در نتیجه آن حرارت تولیدشده، حجرات سرطانی را تخریب می‌سازد (۵).

اجزای اندوسکوپ

یک اندوسکوپ از سه قسمت عمده تشکیل شده است:

۱. قسمت کنترل‌کننده: وظیفه‌ی این قسمت اندوسکوپ عبارت از هدایت کردن سر اندوسکوپ که همان فایبرنوری است می‌باشد. رشته‌های فایبرنوری که جهت دیدن اعضای داخلی بدن به‌کار می‌روند در کنترل‌کننده وصل استند. در کنترل‌کننده اجزای دیگری نیز وجود دارد.

۲. قسمت ورودی: این قسمت عبارت از همان رشته‌های فایبر نوری است که در بین یک لوله‌ی استوانه‌ای شکل قرار گرفته اند. وظایف این قسمت از اندوسکوپ عبارتند از: انتقال یک لیزر به بدن و عکس‌برداری از داخل بدن، انتقال نور از منبع نوری توسط رشته‌های فایبر نوری جهت روشن ساختن قسمت‌های داخلی بدن، انتقال آب و هوا جهت پاک‌کاری لیزرهای اندوسکوپ، انتقال لیزر و یا کدام وسیله‌ی عملیاتی دیگر جهت جراحی‌های کوچک. قسمت‌های ورودی اندوسکوپ‌های مختلف دارای قطرهای مختلف است (۴).

۳. منبع نور: این قسمت از اندوسکوپ جهت تولید نور استفاده می‌شود تا نور را تولید کرده و به داخل بدن جهت روشن کردن قسمت‌های داخلی بدن ارسال کند.

روش‌های اجرایی بودن اندوسکوپی

به‌طور کلی دو دسته اندوسکوپ وجود دارد:

۱. اندوسکوپ‌های نرم یا انعطاف‌پذیر: برای اکثر مقاصد تشخیصی از این نوع اندوسکوپ‌ها استفاده می‌شود. این اندوسکوپ‌ها که لوله‌های باریک‌تری نسبت به انواع سخت دارند، به میزان بیشتری در اعضای بدن وارد می‌شوند، طول بیشتری دارند و با توجه به انعطاف‌پذیری و قطر کم‌تر، آسیب

کم‌تری به اعضا وارد می‌کنند و به‌طور کلی پزشک و بیمار هر دو راحت‌ترند. متداول‌ترین آن‌ها گاستروسکوپ است.

۲. اندوسکوپ‌های سخت یا رنجید: معمولاً ضخیم‌تر هستند و کم‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند اما به هر حال گاهی مزایایی دارند که در اندوسکوپ‌های نرم وجود ندارد. مثلاً؛ نمونه‌برداری و اقدامات درمانی با اندوسکوپ‌های سخت معمولاً راحت‌تر انجام می‌شود. یکی از موارد کاربرد آن در لاپاروسکوپی است (۲).

انواع روش‌های اندوسکوپی

امروزه اندوسکوپ‌های مختلفی طراحی شده‌اند که هر یک از آن‌ها برای بررسی و مشاهده‌ی قسمت خاصی از بدن به‌کار می‌روند.

۱. برونکوسکوپ: اندوسکوپ‌هایی که از دهان وارد می‌شوند و به نای می‌رسند تا مجاری هوایی را بررسی کنند. برونکوسکوپ فیبراپتیک خم‌شونده نظر به دلایل زیر کاربرد گسترده دارد:

- انجام پذیر بودن برونکوسکوپی با بی‌حسی موضعی و تحمل و پذیرش آن توسط بی‌مار؛
- انجام آسان و بسیار کم‌خطر از برونکوسکوپی جامد لوله‌یی؛
- دستیابی به دورترین نای زکچه‌ها با بخش‌های گوناگون شش؛
- امکان نمونه برداری و شست‌شوی نایزکچه‌ها و حتا آسپیره کردن ترشحات مخاطی و خارج کردن اجسام خارجی کوچک؛
- ارزانتر تمام شدن عمل برای بیمار.

اکنون اکثریت متخصصین بیماری‌های ریوی، جراحان قفسه سینه، متخصصین گوش و گلو و بینی، متخصصین بی‌هوشی برای انجام لوله‌گذاری‌های دشوار در نای و جراحان عمومی از این ابزار مفید سود می‌جویند و بی‌ماران خود را درمان می‌کنند. باید به‌یاد داشت که هنوز در موارد بیساری نیاز به برونکوسکوپ لوله‌یی است (۷).

۲. نازوفارینگوسکوپ: اندوسکوپ‌هایی که می‌توانند از راه بینی وارد شوند، به داخل سینوس‌ها بروند و بخش‌های مختلف سینوس‌ها را بررسی کنند.

۳. سیستوسکوپ: اندوسکوپ‌هایی که از راه مجرای ادرار وارد می‌شوند و مثانه را مورد بررسی قرار می‌دهند.

۴. کولونوسکوپ: اندوسکوپ‌هایی که از مقعد وارد می‌شوند و بخش‌های مختلف روده بزرگ را قابل مشاهده می‌کنند.

۵. رکتوسکوپ: انواع کوتاه‌تر کولونوسکوپ که فقط بخش انتهایی روده‌ی بزرگ که رکتوم نام دارد را بررسی می‌کنند.

۶. آرتروسکوپ: اندوسکوپ‌هایی که داخل مفاصل را مورد مشاهده قرار می‌دهد. در این موارد اندوسکوپ را از طریق پوست به داخل مفصل می‌رسانند تا بتوانند فضای داخل مفصل را ببینند.

۷. هیستروسکوپ: اندوسکوپ‌هایی هم برای مشاهده‌ی داخل رحم و حتی داخل فضای شکم هم وجود دارد.

۸. اپیدوروسکوپ: اندوسکوپ‌ی اطراف نخاع که در این روش با استفاده از یک دست‌گاه اندوسکوپ‌ی مخصوص از طریق یک سوزن باریک وارد فضای داخل ستون فقرات کمر شده سپس با مشاهده‌ی مستقیم رشته‌های عصبی، دیسک بین مهره‌ای، سخت شامه (Dura) و بافت‌های اطراف اعصاب، آسیب‌های احتمالی تشخیص داده شده و روش‌های درمانی در هر مورد و با استفاده از اندوسکوپ‌ی انجام می‌شود.

اتوسکوپ فایبرنوری (Otoscope)

اتوسکوپ عبارت از یک وسیله‌ی است که برای روشن کردن و عکس‌برداری قسمت‌های داخلی گوش استفاده می‌شود. این وسیله به داکتر اجازه می‌دهد تا کانال گوش به‌ویژه پرده‌ی گوش را به وضاحت مشاهده کند. در این وسیله نیز از رشته‌های کوچک فایبرنوری جهت انتقال نور و تصاویر داخلی گوش استفاده شده است (۸).

نتیجه‌گیری

فایبرنوری یکی از امن‌ترین محیط‌های انتقال اطلاعات با سرعت بالا از یک محل به محل دیگر می‌باشد. کشورهای زیادی از این نوع تکنالوژی جهت انتقال اطلاعات استفاده می‌کنند. فایبرنوری نه تنها برای انتقال اطلاعات بلکه برای اهداف دیگری نیز قابل استفاده است. در نتیجه یکی از کاربردهای بسیار وسیع فایبرنوری در بخش طبابت است، گفته می‌توانیم که فایبرنوری یک نسل جدیدی از وسایل طبی به‌خصوص وسایل اندوسکوپ‌ی را به‌وجود آورده است. امروزه اکثر کشورهای جهان از فایبرنوری استفاده‌های متفاوتی می‌کنند. فایبرنوری رشته‌ای از تارهای شیشه‌ای بوده که هر یک از تارها دارای ضخامت معادل تارموی انسان را داشته و از آن‌ها برای انتقال اطلاعات در

مسافت‌های طولانی استفاده می‌شوند. پزشکان از زمان‌های بسیار گذشته در فکر این بودند که چگونه بتوانند قسمت‌های داخلی بدن انسان را به‌طور مستقیم مشاهده کنند که این عمل را اندوسکوپ‌ی نام گذاشتند، چون داخل بدن انسان مانند یک اطاق تاریکی است که نوری در آن وجود ندارد تا اعضای داخلی بدن را قابل رؤیت بسازد دو مشکل اساسی در انجام این کار وجود داشت یکی این که وسایل انعطاف‌پذیری وجود نداشت که از طریق گلو و یا بینی داخل بدن انسان شود، و دوم این که از هر نوع منبع نوری که استفاده می‌کردند در داخل بدن انسان حرارت تولید می‌کردند و باعث عوارض جانبی زیادی در بدن مریض می‌شد.

در نتیجه با کشف فایبرنوری توانستند این دو مشکل را بسیار به‌ساده‌گی حل نمایند. چون از یک طرف کیبل فایبرنوری بسیار انعطاف‌پذیر بود و مریض بسیار به‌خوبی می‌توانست داخل شدن فایبرنوری را از طریق گلو و یا بینی تحمل کند، و از طرف دیگر نوری که در فایبرنوری به‌حیث منبع نوری استفاده می‌شود کاملاً یک نوری است که هیچ‌گونه حرارت در بدن انسان تولید نمی‌کند و باعث ایجاد عوارض جانبی نمی‌گردد، بنابراین، می‌توان گفت که ساخت فایبرنوری یک نسل جدیدی از اندوسکوپ‌ی را معرفی کرد (۸).

منابع

- (۱) آقا محمدی، محمد، شهرزاد، سعید، علی زاده، آرزین اصل. اندوسکوپیی از راه دهن. شیراز: ۱۳۹۲؛ صص ۹۷-۹۸.
- (۲) کمرون، جان، اسکوفرونیک، جمیزگاست. فزیک پزشکی، تهران: ۱۳۷۸؛ صص ۳۱۳-۳۱۸.
- (۳) ستانیزی، عبدالظاهر. نورموجی. انتشارات سعید، ۱۳۹۳؛ صص ۲۴۱-۲۵۵.
- (۴) احمد، کشتکار. فزیک پزشکی، پوهنتون تبریز: ۱۳۷۵؛ صص ۱۸۶-۱۹۶.
- (۵) مارتین، هولینز. فزیک پزشکی، تهران. پوهنتون تهران: ۱۳۸۰؛ صص ۱۶۷-۱۷۵.
- (6) Dr. N.Subrahmanyam Brij Lal. Optics , New dehli: 2015; pp 625-641.
- (7) Feder Mitschke, Fiber optic, Germany: University of Rostock 2016; pp 145-176.
- (8) Govind P.Agrawal. fiber optic Communication System, New York, Rochester University 2012; pp 165-180.