

Endoskopie ... je vyšetřovací metoda tělních dutin a dutých orgánů. Kromě pohledu nám umožňuje také odběr vzorků (biopsie) k dalšímu vyšetření. Do těchto dutin se endoskop zavádí přirozenými otvory (např. ústy, konečníkem, močovou trubicí) či otvory uměle pro tento účel vytvořenými (u laparoskopie, mediastinoskopie). Její rozvoj byl ovlivněn technickým vývojem v oblasti optiky (ohybná vlákna vedoucí světlo) a videotechniky. Endoskopie ohybnými (flexibilními) přístroji je pro pacienta poměrně málo zatěžující a lze ji kdykoli opakovat.

Endoskop ... je optický přístroj používaný pro zobrazování vnitřních dutin. Podle technického provedení se endoskopy dělí na:

- endoskopická zrcátka
- rigidní endoskopy (tubusové)
- flexibilní endoskopy
- fibroskopy – CCD čip umístěn proximálně
- videoendoskopy – CCD videočip umístěn distálně

Flexibilní endoskop ... může být založen na vedení světla ve svazku optických vláken. Pokud má optické vlákno ve vnější vrstvě index lomu menší (řidší prostředí) než je index lomu uvnitř vlákna, tak ve vláknu dochází k úplnému odrazu světla. Použitím mnoha takových vláken lze pak přenést obraz z dutiny až k pozorovateli.



Historie:

První pokusy o pohled do dutých orgánů sahají již na počátek 19.stol. Jako zdroj světla sloužila svíčka nebo směs alkoholu a terpentýnu. První gastroskop zkonstruoval v roce 1868 Kussmaul, (inspiroval se výkony polykačů mečů- rigidní endoskop). V květnu 1957 na schůzi Americké gastroscopické společnosti představil Basil I. Hirschowitz endoskopické veřejnosti první fibroskop (flexibilní endoskop). Použil k vedení světla vláknovou optiku. V roce 1963 představil Hirschowitz první endoskop se zdrojem studeného světla, vedeného druhým optickým svazkem a s bioptickým kanálem. První zkušenosti s flexibilním endoskopem získalo Československo ve 30.letech, endoskopy s vláknovou optikou až na konci 60. let.



Druhy endoskopií:

- **Gastroskopie** – vyšetření dráhy jícnu, žaludku a duodena. Gastroskopie je často užívaná k diagnostice vředů a dalších zdrojů potenciálního krvácení, odhalení hiatové hernie, zánětu jícnu, žaludečních vředů apod. – horní GIT
- **Kolonoskopie** – vyšetření tlustého střeva k odhalení polypů, nádorů, tvoření vředů, zánětů tlustého střeva a vyjmutí cizích předmětů. Dolní GIT
- **Endoskopická retrográdní cholangiopankreatikografie (ERCP)** – užívá endoskopu k zavedení katetru pro rentgenovou fluoroskopii se zvýšeným kontrastem. Tato technika se využívá pro zviditelnění jaterních a žlučových cest, močového měchýře, slinivky a dalších anatomických útvarů ke kontrole kamenů, dalších překážek a problémů. ERCP pomáhá odhalit cirhózu, nádory jater, pseudocysty, nádory pankreatu, močové kameny atd.
- **Rektoskopie** – vyšetření konečníku.
- **Laryngoskopie** – vyšetření hrtanu a hlasivek.
- **Bronchoskopie** – vyšetření trachey (dýchací trubice) a plicního prostoru (bronchiálního stromu) k odhalení abscesů, bronchitidy, nádorů, tuberkulózy, alveolitidy, infekcí, zánětů.
- **Thorakoskopie** – Vyšetření pleurální dutiny, osrdečníku
- **Artrioskopie** – vyšetření nebo léčba kloubního prostoru.
- **Kolposkopie** – přímé zviditelnění vagíny a děložního hrdla (nádory, záněty a další problémy).
- **Cystoskopie** – vyšetření močového měchýře, močové trubice, močových drah, prostaty.
- **Laparoskopie** – zviditelnění žaludku, jater a dalších orgánů abdomina včetně ženských pohlavních orgánů.
- **Endoskopická biopsie** – Odebraná živá tkáň z různých částí povrchu i vnitřního prostoru těla je vyšetřována mikroskopicky. Zpravidla se provádí pro zjištění přítomnosti nádorů (maligních nebo benigních) a zánětů.



Dělení endoskopů:

Podle použitých principů můžeme endoskopy rozdělit do tří skupin:

1. endoskopická zrcátka
2. rigidní endoskopy (tubusové)
3. flexibilní endoskopy = fibroskopy

1. Endoskopická zrcátka

Endoskopická zrcátka mají různou konstrukci a velmi široké použití.

Laryngoskopické zrcátko – plošné zrcátko kulatého tvaru se sklonem k držáku asi 60°; používá se k nepřímé laryngoskopii

(otočené dolů) nebo k zadní laryngoskopii (otočené nahoru).

Ušní zrcátko – kovová nálevka, asi 3 cm dlouhá, uvnitř pochromovaná, používá se k vyšetření bubínku.

Nosní zrcátko – kleště s nálevkovými zrcadlovými plochami, slouží k přední rinoskopii.

Oční zrcátko – rovinné nebo konkávní s otvorem uprostřed.

Oftalmoskop – používá se k vyšetření očního pozadí a k zjišťování refrakčních vad. Má vlastní světelný zdroj.

Kolposkop – jsou dvě lžíce pohyblivě spojené s možností nastavení; používá se zejména k vyšetření děložního čípku (tyto endoskopy jsou ve většině případů nahrazovány endoskopy tubusovými)



Dělení endoskopů:

2. Endoskopy tubusové

Jsou to obvykle tubusy s optickým systémem tvořeným klasickými čočkami a proximálním nebo distálním osvětlením. Na proximálním konci je umístěn okulár s CCD čipem (snímací prvek). Tyto přístroje se hodí k vyšetření dutin nacházejících se blízko tělních otvorů nebo dutin, k nimž není přístup zkomplikován překážkami nebo záhyby. Pro většinu vyšetření vzdálenějších orgánů se dnes podstatně častěji využívají flexibilní endoskopy. Konstrukce tubusového endoskopu musí umožňovat snadnou dezinfekci a čištění.





Dělení endoskopů:

3. Flexibilní endoskopy - Fibroskopy

Přístroj složený z optické části (výměnný okulár a objektiv spojený pevným nebo ohebným tubusem), osvětlovacího systému se studeným světlem (halogenová žárovka a světlovodný systém) a polohovacího systému (stojan, rameno)

Jedná se o hebné optické sondy, které přenášejí obraz z nepřístupných míst prostřednictvím svazku optických vláken. Přenos světla (obrazu) založen na základě zákona o odrazu a lomu světla na rozhraní dvou různých prostředí. Úplný odraz světla a mezní úhel lze pozorovat pouze při přechodu z prostředí opticky hustšího do opticky řidšího = základní princip.

Proximální část endoskopu je tvořena optikou, CCD čipem a ovladači zahnutí distálního konce. Z této části, kterou drží lékař v ruce vychází další světlovodný kabel k vnějšímu zdroji světla (přívody vzduchu a vody). Vyúsťuje zde i pracovní kanál pro zavedení odsávání, biopsických sond a jiných nástrojů.

Distální část endoskopu je zakončena objektivem se zorným úhlem obvykle 30–120°, který zaručuje vstup paprsků do světlovodu pod správným úhlem. Dále jsou to výstupy z osvětlovacích svazků, otvorem pracovního kanálu a otvory kterými se přivádí voda a vzduch.

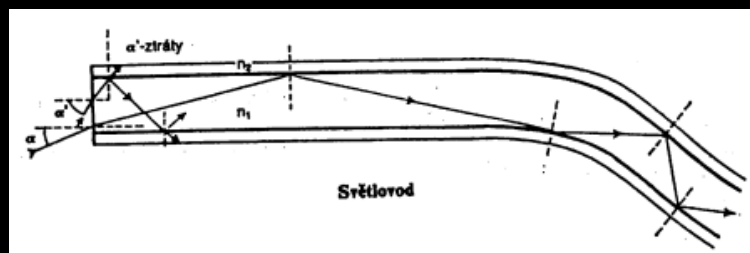
Pracovním kanálkem, lze odsávat tekutinu nebo plyn, či jím vysunout nástroje k léčebným zákrokům. Většina přístrojů má dálkově ovladatelné vychylování distálního konce sondy a umožňuje výměnu koncových objektivů. Tím je v praxi maximalizována velikost prostoru, který lze takovým fibroskopem prohlédnout.

Ke všem moderním přístrojům lze připojit zařízení pro záznam obrazu – klasický nebo digitální fotoaparát, videokameru nebo digitalizační jednotku, což umožňuje zpracovávat data na počítači.



Dělení endoskopů:

3. Flexibilní endoskopy – Fibroskopy



Videoendoskopy jsou stejně jako fibroskopy ohebné optické sondy, které jsou ale vybaveny snímacím videočipem CCD zabudovaným do jejich distální části. Z hlediska kvality poskytovaného obrazu, množství dodatečných funkcí a tím i širokých aplikačních možností, představují to absolutně nejlepší ze současné nabídky.



Dělení endoskopů:

Ultrazvukové endoskopy

... jsou založeny na odrazu ultrazvukových vln ($f > 20\text{kHz}$) z tkání vyšetřovaného objektu. Signálem je krátký ultrazvukový impuls vyslaný do tkáně elektroakustickým měničem, který se na tkáňových rozhraní v různé míře odráží. Tento odraz nese informaci o daném prostředí, je měničem zachycen, přeměněn na elektrický signál a zpracován do obrazové podoby.

Měří se *fázová rychlost*, která je přímo úměrná elastickým vlastnostem prostředí. Dále je to *akustická impedance*. Ta je dána poměrem akustického tlaku a akustické rychlosti. *Útlum*, který vyjadřuje pokles energie ultrazvukové vlny při průchodu prostředím. Další důležitou diagnostickou informací nám podává měření rychlosti proudění tekutiny (krev, lymfa) založené na Dopplerově jevu.

