

# Endoskopie

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 (ohebná vlákna vedoucí světlo) a videotechniky. Endoskopie ohebnými (flexibilními) přístroji je pro pacienta poměrně málo zatěžující, je možné ji provést ambulantně a dle potřeby ji opakovat.

**Endoskopie** je metoda umožňující přímé prohlédnutí vnitřních dutin pomocí speciálního optického přístroje, tzv. endoskopu. Používá se v medicíně, veterinární medicíně a některých speciálních technických aplikacích. Tento článek se věnuje převážně endoskopii lékařské.

Endoskopie dosáhla velkého rozšíření v celé řadě medicínských oborů. Většinou jsou endoskopy zaváděny přirozenými otvory a vedeny přirozenými cestami, takže při vyšetření nedochází k narušení orgánu. Jejich zavedení tak umožnilo řadu vyšetření, která by dříve vyžadovala operační zákrok. Také se postupně rozšiřuje spektrum léčebných výkonů, které lze endoskopicky provádět, a pacienti jsou tak ušetřeni náročnějších otevřených chirurgických výkonů. Některé metody (např. laparoskopie, thorakoskopie, artroskopie) sice vyžadují vytvoření umělého vstupu do vyšetřované dutiny, operační rána je však významně menší ve srovnání s otevřenou operací a hojení je tak rychlejší.

## Historie

Nejjednodušší metody vyšetření dutin dobře přístupných pozorování (např. dutina nosní) pomocí zrcátka jsou dokumentovány již od 12. století. První pokusy se zobrazením vnitřních dutých orgánů pochází již z 19. století. Přístroje byly rigidní, tvořené pevným tubusem. První gastroskop k vyšetření žaludku zkonstruoval Adolph Kussmaul v roce 1868. Jednalo se o rigidní tubus, při jehož konstrukci se inspiroval polykači mečů. Krom obtížného zavádění byl problém, jak dostatečně žaludek osvětlit. Jako zdroj se používaly svíčky. Rigidní gastroskopy se příležitostně používaly v první polovině 20. století, kdy byly zavedeny také semiflexibilní přístroje obsahující kloub, který usnadňoval zavedení.

Velkou revoluci představovalo zkonstruování flexibilních endoskopů, které jsou tvořeny ohebnou „hadicí“, v níž obraz je přenášen soustavou světelných vláken s využitím jevu totální reflexe. Na zevním konci je vybaven okulárem, v němž se obraz opět skládá. První takový přístroj k vyšetření jícnu a žaludku představil Basil Hirschowitz v roce 1957 na schůzi Americké gastroenterologické společnosti. V roce 1963 svůj přístroj zdokonalil, když jej obohatil o zdroj studeného světla, které je na konec přístroje přiváděno druhým svazkem optických vláken. Přístroj byl také vybaven kanálem k odběru vzorků. Takový přístroj byl již dobře využitelný a rychle se rozšířil. Následně byly konstruovány obdobné přístroje k vyšetřování jiných dutých orgánů.

V osmdesátých letech se objevily první videoendoskopy, u nichž je obraz na konci přístroje snímán čipem – CCD senzorem a elektronicky přenášen. Umožňuje tak další zpracování obrazu a jeho pohodlnější sledování na monitoru. Usnadnil také archivaci obrazů a edukaci personálu. Od devadesátých let tyto přístroje v řadě medicínských oborů postupně nahradily klasické fibroskopy, i když i tyto se v některých lokalizacích dodnes používají.

Další rozvoj endoskopie pak spočíval v rozšiřování spektra léčebných zákroků, které je možno endoskopickou cestou provádět. Nejedná se již pouze o odběr vzorků tkáně, ale úplné odstraňování

abnormální tkáně (zejména polypů), zástavu krvácení, vytahování cizích těles, rozšiřování zúžených míst či zavádění trubiček zvaných stenty do takových míst, vytahování žlučových kamenů či v poslední době dokonce operací dosud prováděných zcela jinými přístupy (např. odstranění žlučníku). Dalším pokrokem bylo spojení dvou metod – endoskopie a sonografie, které umožňuje detailní ultrazvukové vyšetření, ale i drobnější výkony v okolí dutého orgánu (metoda nazývaná endoskopická ultrasonografie).

## **Jednotlivé vyšetřovací metody**

### **Vyšetření zažívacího traktu**

- gastrokopie k zobrazení jícnu, žaludku, horní části dvanáctníku (dříve byla prováděna rigidním přístrojem také esofagogoskopie jako zobrazení čistě jícnu)
- endoskopická retrográdní cholangiopankreatografie (ERCP) – zobrazení žlučových cest a vývodu slinivky břišní
- enteroskopie – vyšetření tenkého střeva – dnes často jako jedno- nebo dvojbaloňová enteroskopie nebo kapslová enteroskopie
- koloskopie – vyšetření tlustého střeva, kratší variantou prováděnou rigidním přístrojem k zobrazení jen konečníku je rektoskopie.

•

### **Vyšetření dýchacích cest**

- laryngoskopické zrcátko – jednoduchá metoda k prohlédnutí hrtanu používaná otorhinolaryngologii
- flexibilní laryngoskopie – vyšetření hrtanu ohebným přístrojem
- bronchoskopie – vyšetření dolních cest dýchacích

### **Vyšetření dutiny břišní**

- laparoskopie - optická vyšetřovací metoda dutiny břišní a jejích orgánů, která umožňuje prohlédnutí dutiny břišní a řadu operačních zákroků po zavedení přístrojů z několika vpichů přes stěnu břišní a aplikaci oxidu uhličitého k vytvoření prostoru v jinak kolabované dutině břišní.

### **Vyšetření močového a pohlavního ústrojí**

- kolposkopie – vyšetření pochvy a děložního čípku s velkým zvětšením, umožní odhalení časných nádorových změn
- hysteroskopie – vyšetření dutiny děložní
- cystoskopie – vyšetření močového měchýře

### **Vyšetření hrudníku**

- thorakoskopie – vyšetření hrudní dutiny po zavedení přístroje přes hrudní stěnu a uměle vytvořeném pneumothoraxu, slouží k vyšetření nemocí pohrudnice a plic a odběru vzorků
- mediastinoskopie – invazivní metoda umožňující vyšetření a odběr uzlin z mezihrudí

## Vyšetření v oblasti hlavy

- otoskopie – vyšetření zevního zvukovodu včetně bubínku zrcátkem či ušním mikroskopem
- rhinoskopie – vyšetření dutiny nosní pomocí zrcátka
- oftalmoskopie – vyšetření očního pozadí

- **Vyšetření kloubů**

- artroskopie – umožní nejen vyšetření, ale i operační zákroky na větších kloubech po zavedení endoskopu do kloubní dutiny přes malou operační ránu

## Druhy endoskopie

- **Gastroskopie** – vyšetření dráhy jícnu, žaludku a duodena. Gastroskopie je často užívaná k diagnostice vředů a dalších zdrojů potenciálního krvácení, odhalení hiátové hernie, zánětu jícnu, žaludečních vředů apod.
- **Koloskopie** – vyšetření tlustého střeva k odhalení polypů, nádorů, tvoreň vředů, zánětů tlustého střeva a vyjmutí cizích předmětů.
- **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
- **Artroskopie** – vyšetření nebo léčba kloubního prostoru.
- **Kolposkopie** – přímé zviditelnění vaginy a děložního hrdla (nádory, záněty a další problémy).
- **Hysteroskopie** – vyšetření kanálu děložního hrdla a děložní dutiny.
- **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.

## Endoskopy

Podle použitých principů můžeme endoskopy rozdělit do tří skupin:

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

### 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 rhinoskopii (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.

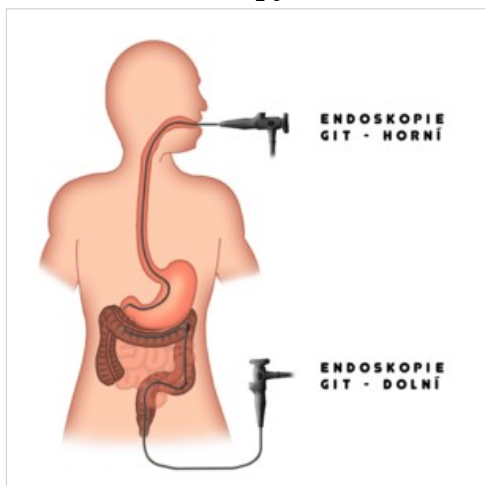
Oftalmoskop – používá se k vyšetření očního pozadí a k zjišťování refrakčních vad. Má vlastní světelný zdroj.

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

### 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.

### Flexibilní endoskopy



Endoskopie GIT

Ohebné optické sondy, které přenášejí obraz z nepřístupných míst prostřednictvím svazku optických vláken. Při průchodu z opticky hustšího do opticky řidšího prostředí se paprsek na rozhraní odráží a láme od kolmice.

Úhel dopadu na rozhraní dvou optických prostředí, při kterém je úhel lomu  $90^\circ$ , nazýváme mezní úhel. Je-li úhel dopadu větší než mezní úhel, světlo se neláme do nového prostředí, ale všechno světlo, které dopadá na rozhraní dvou optických prostředí, se odráží zpět. Nastává úplný odraz světla. Toho se využívá k vedení světla světlovody, které mohou být podle potřeby zakřiveny.

Úplný odraz světla a mezní úhel lze pozorovat pouze při přechodu z prostředí opticky hustšího do opticky řidšího.

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, bioptických sond a jiných nástrojů.

Distální část endoskopu je zakončena objektivem se zorným úhlem obvykle  $30\text{--}120^\circ$ , 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. 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.