

# Endoskopie

**Biofyzikální ústav LF MU**

**Projekt FRVŠ 911/2013**

- **Vyšetřovací metoda umožňující zjištění stavu tělních dutin nebo hlouběji uložených dutých orgánů těla.**
- **Využívá se přímé nebo nepřímé cesty.**
- **K vyšetření je třeba speciálně upravených tubusů nebo ohebných konduktorů s vláknovou optikou.**
- **Je možné odstranění cizích těles z dutin, provádí se výplachy, menší chirurgické zákroky, odebírání vzorků tkání k histologii (bioskopie).**

- **Podle cíle:**
  - Diagnostické
  - Léčebné
- **Podle způsobu provedení:**
  - Vedené fyziologickými cestami (tělními otvory)
  - Vedené uměle vytvořenými cestami  
(otvory a kanály vytvořené uměle v tkáních)
- **Podle typu přístroje:**
  - Endoskopická zrcátka
  - Pevné endoskopy (rigidní)
  - Flexibilní endoskopy (fibroskopické)

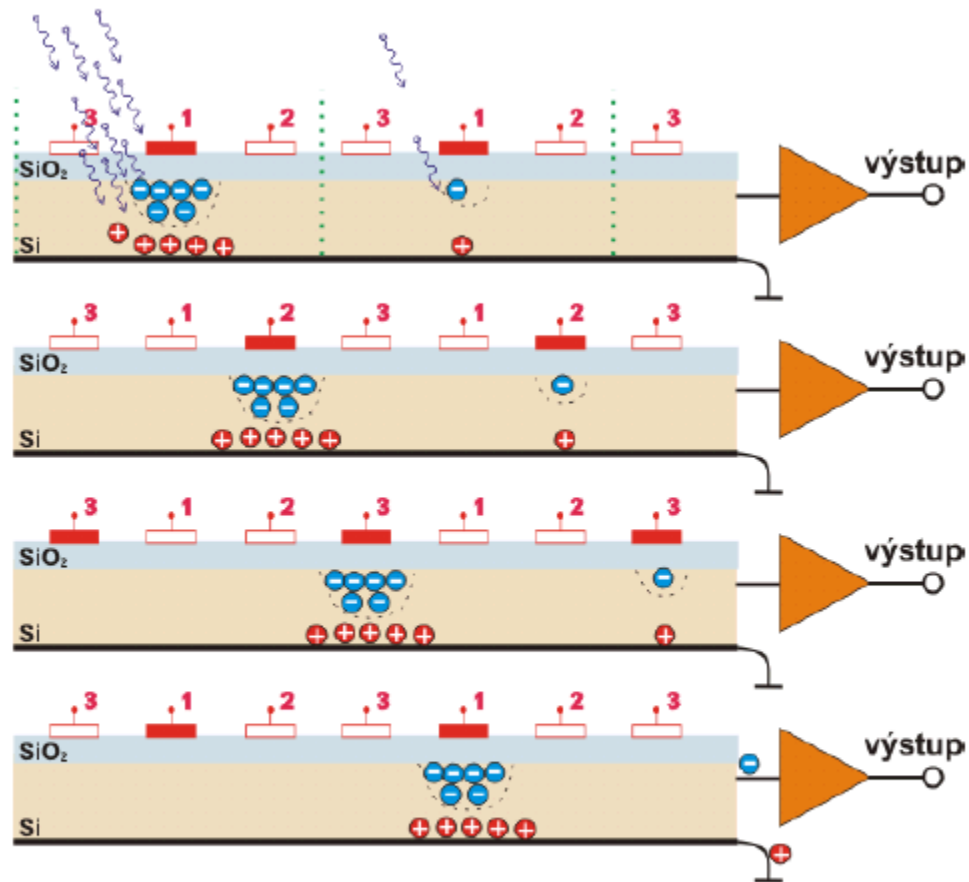
# Endoskopie

## Konstrukce endoskopu

- **Zdroj světla** (halogenové nebo xenonové, LED diody, aj.)
- **Snímací prvky** (CCD snímače)
  - fotoelektrický jev (převod energie světla na elektrický signál)
- **Optické vlákno**
  - skleněné vlákno s jádrem s odlišným indexem lomu
  - princip totálního odrazu světla:  $\alpha_m = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$
  - numerická apertura vlákna
  - útlum

# Endoskopie

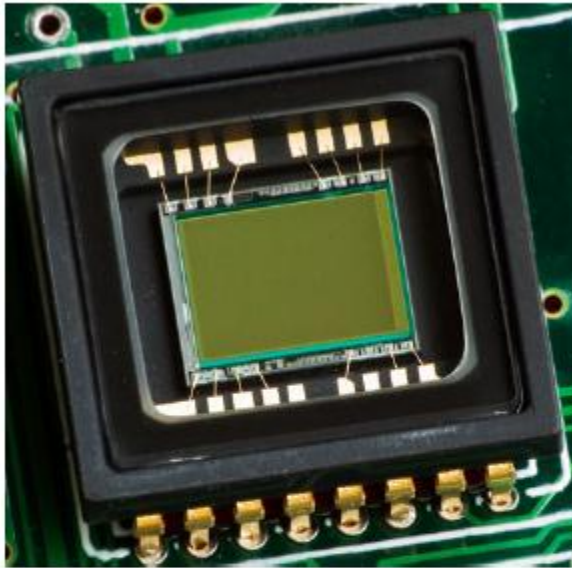
## CCD snímač



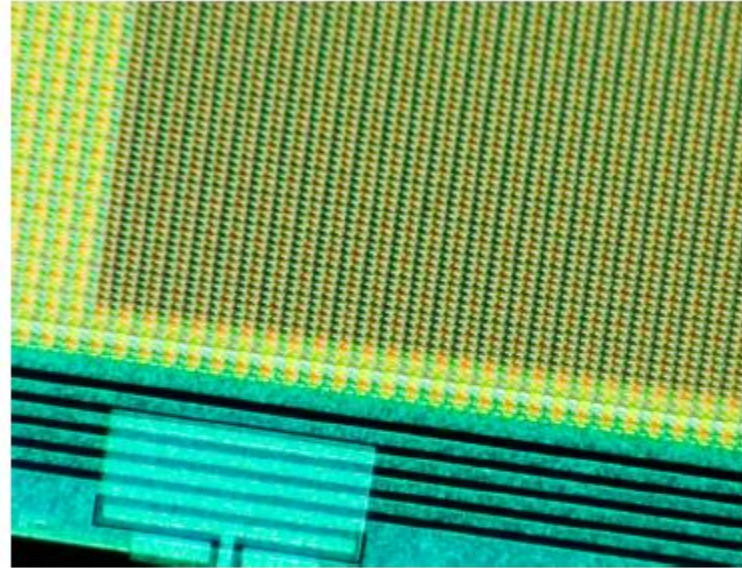
Obrázek 6.1: Princip CCD snímače. Převzato z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:CCDexpo.png>, [CCDshift1.png](#), [CCDshift2.png](#) a [CCDshift3.png](#).

# Endoskopie

## CCD snímač



(a)



(b)

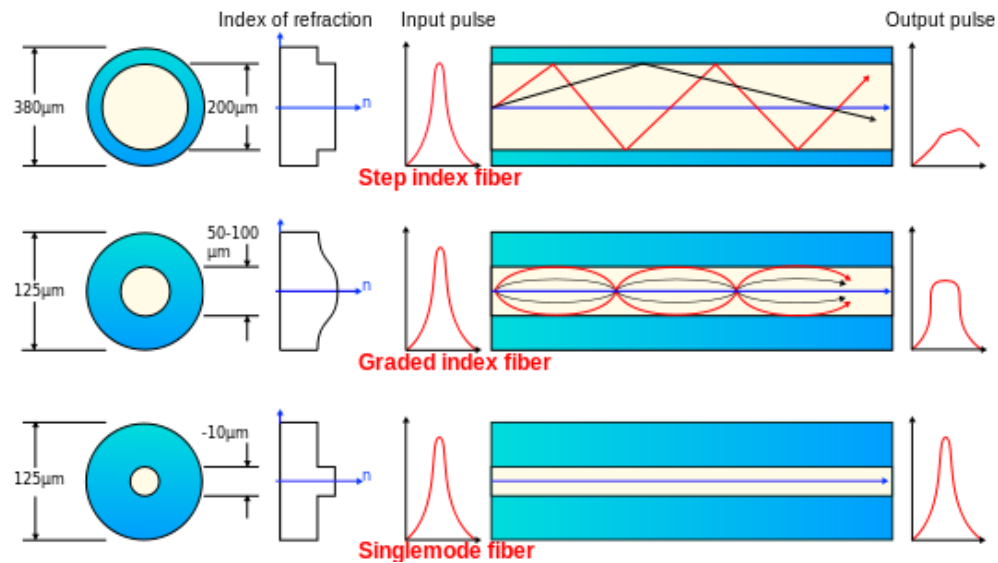
Obrázek 6.2: (a) CCD snímač. (b) Detailní pohled na CCD snímač.

Převzato z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/>

*Soubor:CCD\_in\_camera.jpg a CCD-buňky.jpg.*

# Endoskopie

## Typy optických vláken



[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Optical\\_fiber\\_types.svg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Optical_fiber_types.svg)

# Endoskopie

## Endoskopická zrcátka

- **Laryngoskop** (vyšetření nosohltanu a dutiny nosní)
- **Otoskop** (vyšetření zvukovodu a ušního bubínku)
- **Rinoskop** (vyšetření dutiny nosní)
- **Oční zrcátko** (vybavení červeného reflexu sítnice oka)
- **Oftalmoskop** (vyšetřování očního pozadí)
- **Vaginální zrcadlo** (vyšetření děložního čípku)



# Endoskopie

## Endoskopická zrcátka



(a)



(b)

Obrázek 6.3: (a) Videolaryngoskopie. (b) Laryngoskop.

Převzato z: [http://en.wikipedia.org/wiki/](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Laryngoscope-Glidescope_02.JPG)

*File:Laryngoscope-Glidescope\_02.JPG*

*File:Macintosh\_Blades.jpg.*

# Endoskopie

## Endoskopická zrcátka



Obrázek 6.5: Vaginální zrcadlo.

Převzato z: [http://en.wikipedia.org/wiki/](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Speculum_en_métal.jpg) *File:Speculum\_en\_métal.jpg*.

- **Jsou zasouvací tubusy s optickým systémem tvořeným klasickými čočkami a proximálním nebo distálním osvětlením. Na proximálním konci je umístěn okulár s CCD čipem.**
- **Hodí se k vyšetření dutin nacházejících se blízko tělních otvorů nebo dutin, k nimž není přístup zkomplikován překážkami nebo záhyby.**
- **Nevýhodou jsou velké ztráty světla a tuhost trubice.**
  - **Cytoskop** (vyšetření močového měchýře)
  - **Rektoskop** (vyšetření rekta a sigmoidea)

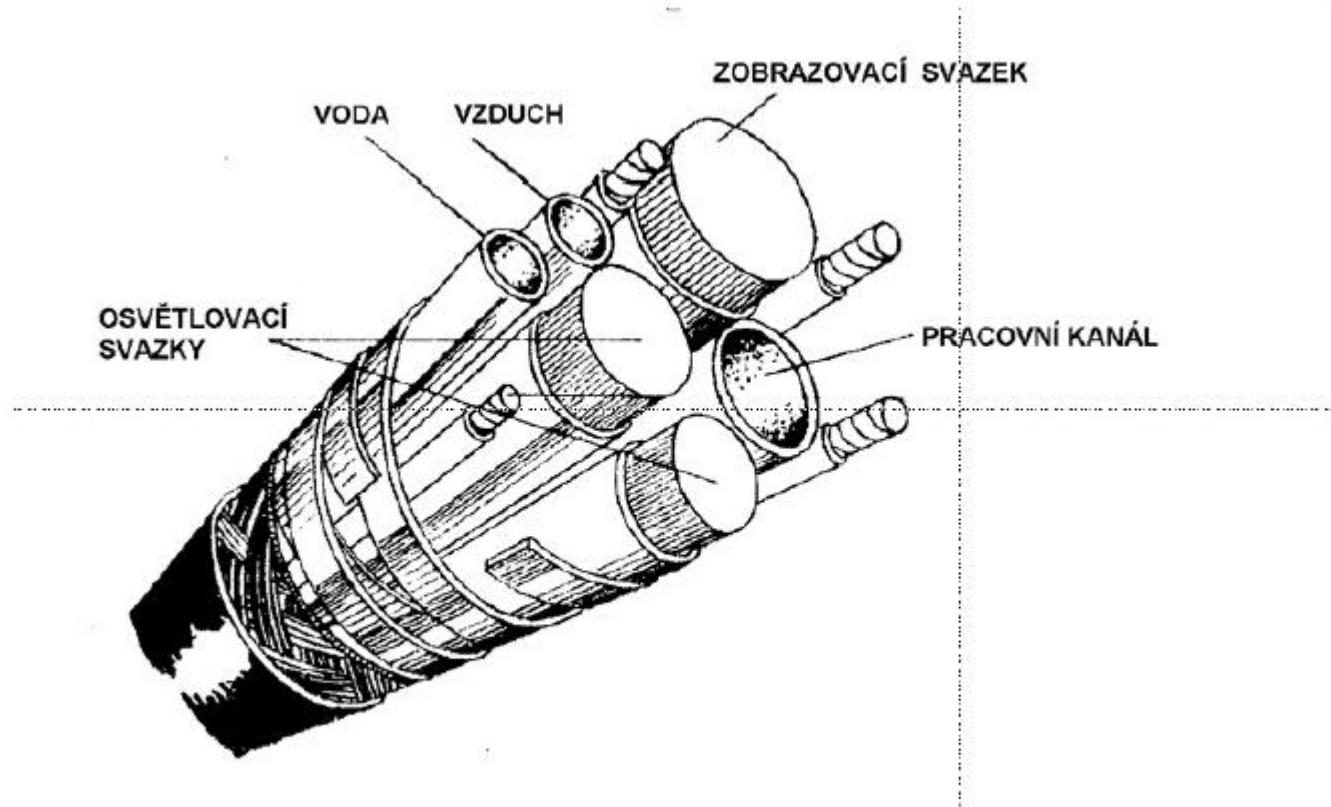
# Endoskopie

## Flexibilní endoskopy (fibroskopy)

- **Jsou ohebné optické sondy, které přenášejí obraz z nepřístupných míst pomocí svazku optických vláken.**
- **Jednotlivá vlákna se spojují do svazku. Pro přenos světla k osvětlení, mohou být neuspořádána. U svazku přenášejícího obraz musí být zachována vzájemná poloha vláken na vstupní a výstupní části.**
- **Proximální část:** optika, CCD čip a ovladače zahnutí distálního konce.
- **Flexibilní tubus:** obsahuje optické vlákna, přívody vzduchu a vody a pracovní kanál pro odsávání nebo zavedení bioptických sond a jiných nástrojů.
- **Distální část:** objektiv se zorným úhlem obvykle 30-120°.

# Endoskopie

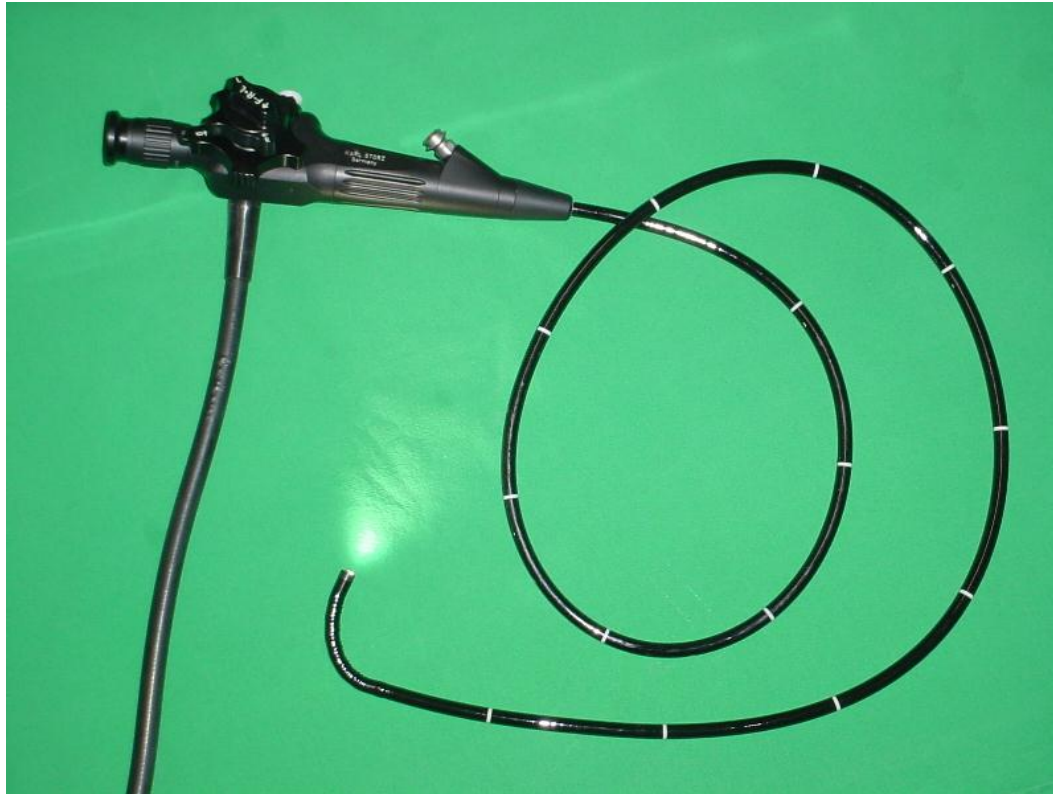
## Flexibilní endoskopy (fibroskopy)



Obrázek 6.6: Schéma fibroskopu. Převzato se svolením autora [38].

# Endoskopie

## Flexibilní endoskopy (fibroskopy)



[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Flexibles\\_Endoskop.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Flexibles_Endoskop.jpg)

# Endoskopie

## Kapslová endoskopie

- **Bezbolestné vyšetření tenkého střeva pomocí polykací kapsle velikosti větší vitamínové tablety.**
- **Kapsle má zabudovanou kameru, kterou postupně snímá celý trávicí trakt tak, jak jím prochází.**
- **Obrazový záznam je přenášen do senzorové jednotky umístěné na břicho pacienta.**
- **Senzorová jednotka je připojena k záznamovému zařízení, které ukládá všechny záznamy.**
- **Vyšetření trvá cca 8-12 hodin a kapsle z pacienta vyjde přirozenou vyměšovací cestou.**

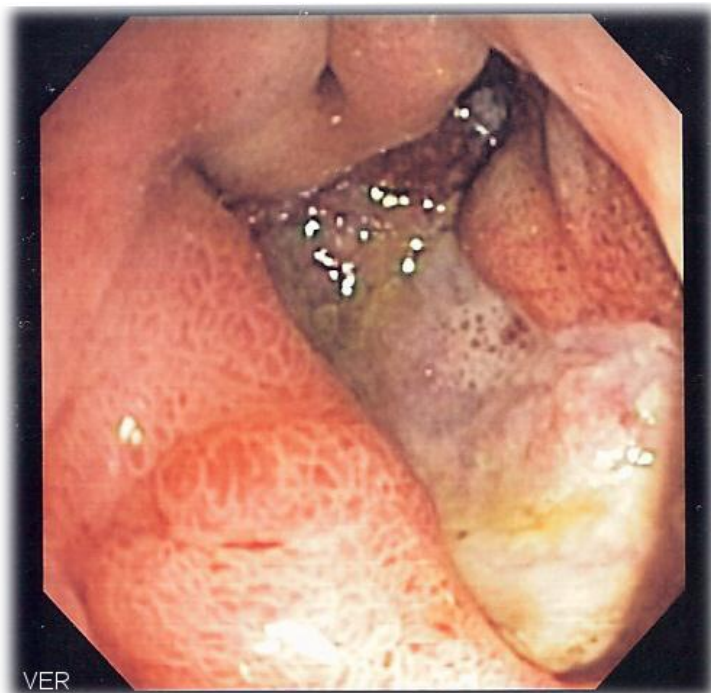




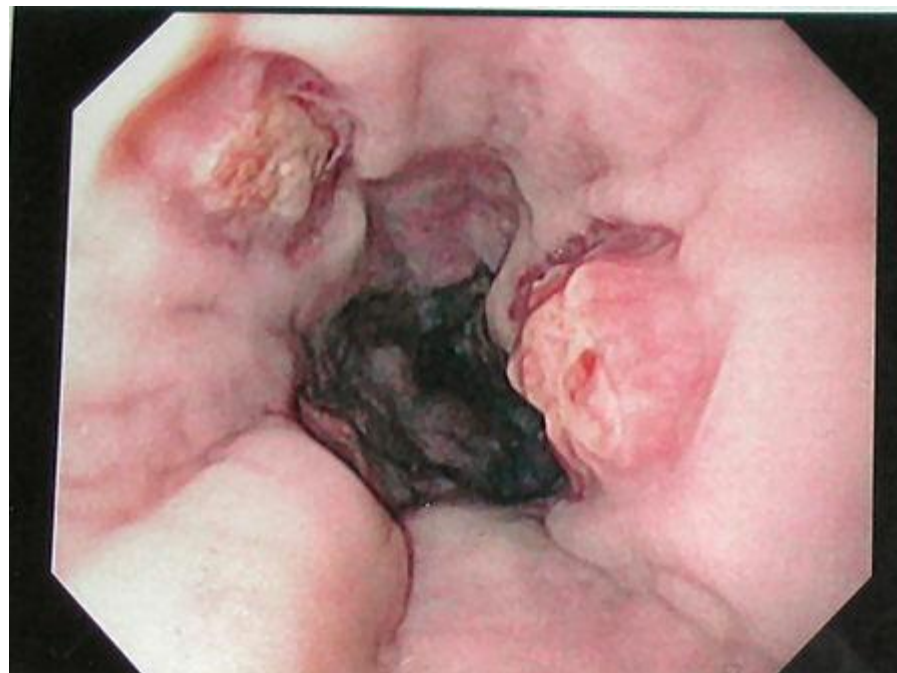
## Lékař při práci s endoskopem

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Endoscopy\\_nci-vol-1982-300.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Endoscopy_nci-vol-1982-300.jpg)





**Vřed žaludku**



**Endoskopie jícnu**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Gastroscopy>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Deep\\_gastric\\_ulcer.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Deep_gastric_ulcer.png)

- **Vedená fyziologickými cestami (tělními otvory)**
  - Rektální (konečníkem)
  - Vaginální (pochvou)
  - Uretrální (močovou trubicí)
  - Otiatrická (ušní)
  - Transnazální (nosem)
  - Perorální (ústy)
- **Vedená uměle vytvořenými cestami**
  - Slizničním řezem
  - Kožním řezem
  - Otvorem v kostní stěně
  - Preparací vazivovou tkání

# Endoskopie

## Endoskopická vyšetření

- **Artroskopie** (vyšetření kloubů)
- **Bronchoskopie** (vyšetření průdušnice a průdušek)
- **Cystoskopie** (vyšetření močovodu a močového měchýře)
- **Duodenoskopie** (vyšetření dvanáctníku)
- **Endoskopická retrográdní cholangiopankreatikografie (ERCP)** (vyšetřovací a terapeutická metoda – zavedení endoskopu do dvanáctníku a nástřik kontrastní látky do žlučovodu a vývodu slinivky břišní s následným rentgenovým snímkováním)
- **Enteroskopie** (vyšetření sliznice střev)
- **Ezofagoskopie** (vyšetření jícnu)

# Endoskopie

## Endoskopická vyšetření

- **Fetoskopie** (vyšetření plodu)
- **Gastroskopie** (vyšetření žaludku)
- **Koloskopie/kolonoskopie** (vyšetření tlustého střeva)
- **Kuldoskopie** (vyšetření vaječnicků přes břišní stěnu)
- **Laparoskopie** (vyšetření dutiny břišní)
- **Laryngoskopie** (vyšetření hrtanu)
- **Laryngostroboskopie** (vyšetření hlasivek)
- **Mediastinoskopie** (vyšetření mediastina)
- **Rektoskopie** (vyšetření konečníku)
- **Sigmoidoskopie** (vyšetření konečníku a sigmoidea)

# Endoskopie

## Další endoskopická vyšetření

- **Anoskopie/proktoskopie** (vyšetření řitního kanálu)
- **Amnioskopie** (vyšetření plodového vaku)
- **Cysternoskopie** (vyšetření koutku mostomozečkového)
- **Epifaryngoskopie** (vyšetření nosohltanu)
- **Hypofaryngoskopie** (vyšetření dolní části hltanu)
- **Choledochoskopie** (vyšetření žlučových cest)
- **Kolposkopie/vaginoskopie** (vyšetření pochvy, děložního čípku)
- **Pyeloskopie** (vyšetření ledvinové pánvičky)
- **Rinoskopie** (vyšetření nosu)
- **Sinusoskopie maxilární** (vyšetření čelistní dutiny)
- **Sinusoskopie frontální** (vyšetření čelní dutiny)
- **Transkonioskopie** (vyšetření podhlasivkového prostoru)
- **Torakoskopie** (vyšetření pleurální dutiny)
- **Uteroskopie/histeroskopie** (vyšetření děložní dutiny)
- **Uretroskopie** (vyšetření močové trubice)

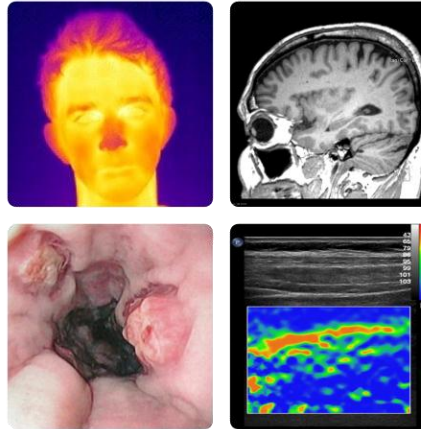
- **Cílem je vyšetření povrchu kůže pro včasné odhalení počínajícího melanomu ještě v době, kdy je léčitelný.**
- **Dermatoskop je osvětlená 10-20x zvětšující lupa, která umožňuje rozpoznat strukturální rysy ve vyšetřovaných pigmentových projevech.**
- **Moderní dermatoskopy používají polarizované světlo a není nutné použít imerzi jako u imerzních přístrojů.**
- **Problémem zůstává vysoká subjektivita hodnocení nálezu. Lepší standardizaci hodnocení přináší matematická analýza u digitálních dermatoskopů.**
- **Obrazy melanomů jsou sdíleny v databázích, kde je možné porovnávat a hodnotit případná rizika.**

# Dermatoskopie



Obrázek 6.7: Dermatoskop využívající imerzního oleje.

Převzato z: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Dermatoscope1.JPG>.



**Děkuji za pozornost !**