

MUNI

# Endoskopie

Vladan Bernard

Částečně převzato prof. Mornstein

# Matematická vsuvka

světlo – elektromagnetické záření/částice

zákon – odrazu, lomu, „maximální rychlosti“ a rychlosti šíření

$$\alpha' = \alpha \quad \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} \quad n = \frac{c}{v}$$

úplný odraz –  $\beta = 90^\circ$

$$\sin \alpha_m = \frac{1}{n_1}$$



# Endoskopie

- **Endoskopy** jsou přístroje pro vizuální vyšetřování tělesných dutin. Jsou založeny na odrazu a lomu světla.
- Do vyšetřovaných tělesných dutin jsou zaváděny buď přirozenými tělesnými otvory (dutinou nosní, hrtanem, hltanem, dýchacími cestami, močovou trubicí, pochvou, konečníkem) nebo chirurgickým řezem (do břišní dutiny, hrudníku, kloubů).
- Endoskopy můžeme rozdělovat podle tří hledisek: složitosti, způsobu osvětlení a způsobu pozorování.
- Podle složitosti rozlišuje tři skupiny endoskopů:
  - Endoskopická zrcadla
  - Endoskopy s pevnými tubusy
  - Fibroskopy a videoendoskopy
- Endoskopy se také používají pro drobné chirurgické výkony, protože mohou být také vybaveny malými chirurgickými nástroji.



# Způsob osvětlení a pozorování

- Osvětlení může být:
  - **Vnitřní:** zdroj světla je součástí zařízení
  - **Vnější:** vyšetřovaná dutina je osvětlena vnějším zdrojem (typickými představiteli této skupiny jsou endoskopická zrcadla).
- U endoskopů s vnitřním osvětlením může být zdroj světla přímo v tělesné dutině (*distální osvětlení*) nebo mimo tuto dutinu (světlo je zaváděno do dutiny optickým systémem, *proximální osvětlení*).
- Pozorování tělesné dutiny může být:
  - **Přímé,** jestliže lékař používá své vlastní oči za pomoci nějakého optického systému.
  - **Nepřímé,** jestliže je obraz snímán digitální videokamerou a pozorován na monitoru.



# Endoskopická zrcadla

- **Laryngoskop.** Zrcadlo připomínající lžici používané pro pozorování nosohltanu a zadní části dutiny nosní.
- **Otoskop.** Nálevkovitý endoskop vkládaný do vnějšího zvukovodu pro vyšetření jeho distální části a ušního bubínku.
- **Rinoskop.** Nástroj ve tvaru kleští s vnitřními konkávními odrážejícími plochami – pro vyšetřování přední části nosní dutiny.
- **Oční zrcátko.** Ploché nebo konkávní zrcadlo s otvorem uprostřed. Slouží pro vybavení tzv. červeného reflexu – odrazu světla od sítnice.
- Sítnice je vyšetřována přímou oftalmoskopií – **oftalmoskop** je malý průhledový endoskop se zdrojem světla a korekcí refrakční vady lékaře.
- **Vaginální zrcadla** (speculum). Nástroj ve tvaru kleští s vnitřními konkávními odrážejícími plochami – pro vyšetřování pochvy a děložního čípku. Pozorovat je možno distálně za pomoci přístroje - kolposkop



# Endoskopická zrcadla



rinoskop

laryngoskop



Magnifying glass viewing lens slides left or right for quick instrumentation.

Insufflator port creates closed system for pneumatic otoscopy to assess middle ear disorders. Apply positive and negative air pressure to view tympanic membrane. Flush-mounted for durability.

Fiber optics transmit light through a 360-degree bundle of optical fibers for accurate, shadow-free exams. The fiber optics extend to the tip of the instrument for more light output, less glare and easier cleaning.

Our Halogen HPX lamp system is the newest innovation in lighting technology today. The lamp uses a high pressure mixture of halogen and xenon gases to provide 30% more light output than before.

Choice of specula: Reusable and disposable KleenSpec® specula or comfortable SofSpec® specula for a snug fit and optimal seal.

Lightweight, durable material: High impact ABS construction is more resilient, offers unmatched durability.

Throat illuminator provides light in a handy built-in penlight.



otoskop



# Endoskopická zrcadla



Vaginální zrcadla



oftalmoskop

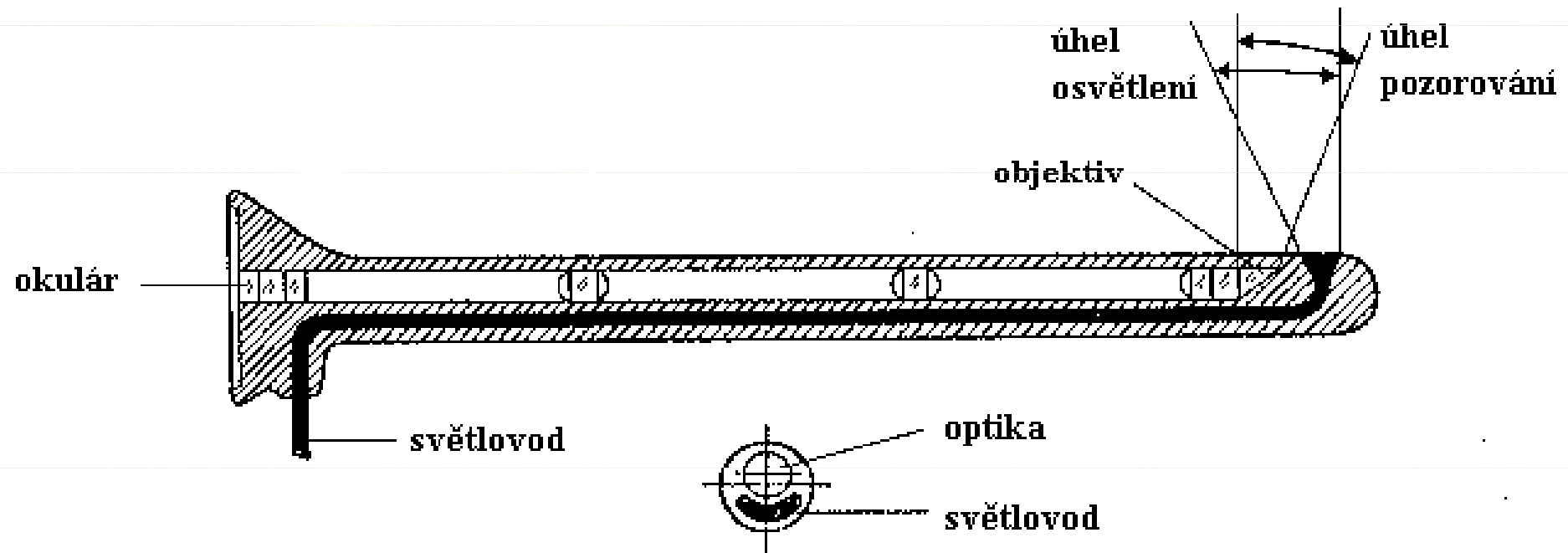


# Endoskopy s pevným tubusem

- Pevné kovové trubice s optickým systémem a zabudovaným světelným zdrojem (proximálním nebo distálním). Nevýhody: poměrně velké ztráty světla a tuhost trubice.
  - **Cystoskop** – močový měchýř
  - **Rektoskop** – rektum a sigmoideum
- Endoskopy zaváděné chirurgicky:
  - **Laparoskop** – dutina břišní.
  - **Artroskop** – klouby (zejména kolenní).



# Endoskopy s pevným tubusem





# Endoskopy s pevným tubusem



rektoskop

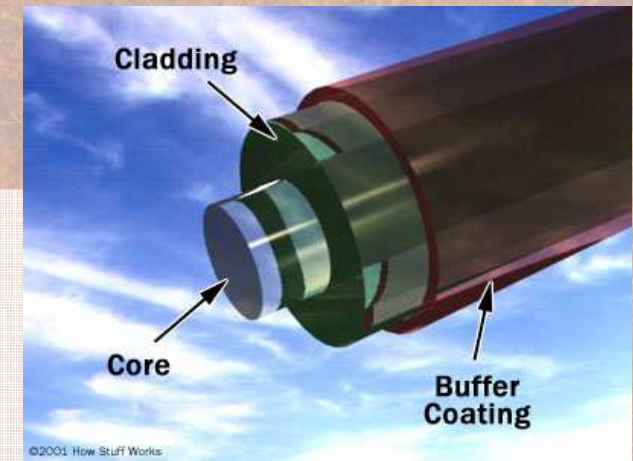


cystoskop



# Fibroskopy

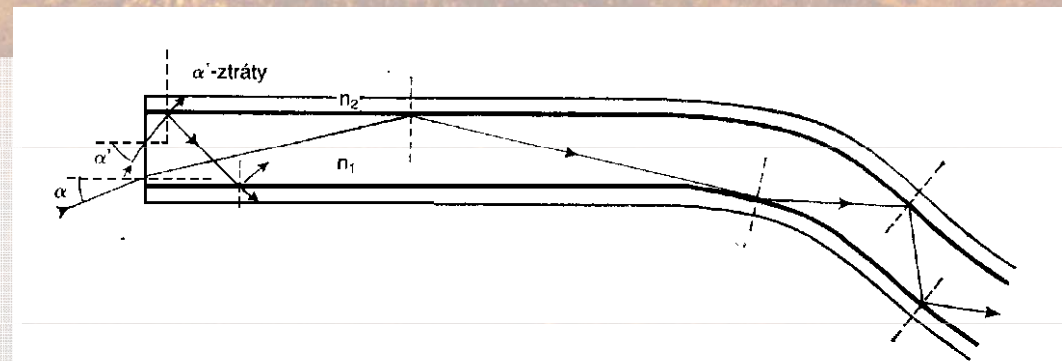
- průdušnice a průdušky (bronchoskopie)
- sliznice jícnu (ezofagoskopie)
- sliznice žaludku a dvanáctníku (gastroduodenoskopie)
- tlusté střevo (kolonoskopie)



## Vláknová optika, úplný odraz, mezní úhel.

Nejmenší světelné ztráty jsou typické pro dvouvrstevná optická vlákna vyrobená ze skla nebo plastu. Jádru má vyšší index lomu ( $n_1$ ) než obal ( $n_2$ ). Úplný odraz nastává, když  $\sin \alpha < (n_1^2 - n_2^2)^{1/2}$ . Vlákna tvoří svazky sloužící pro osvětlení a přenos obrazu.

Ve svazku přenášejícím obraz jsou vlákna uspořádána stejně na vstupu i výstupu svazku.  
Ztráty světelného signálu:  
0,001 - 0,005 dB na 1 m délky.



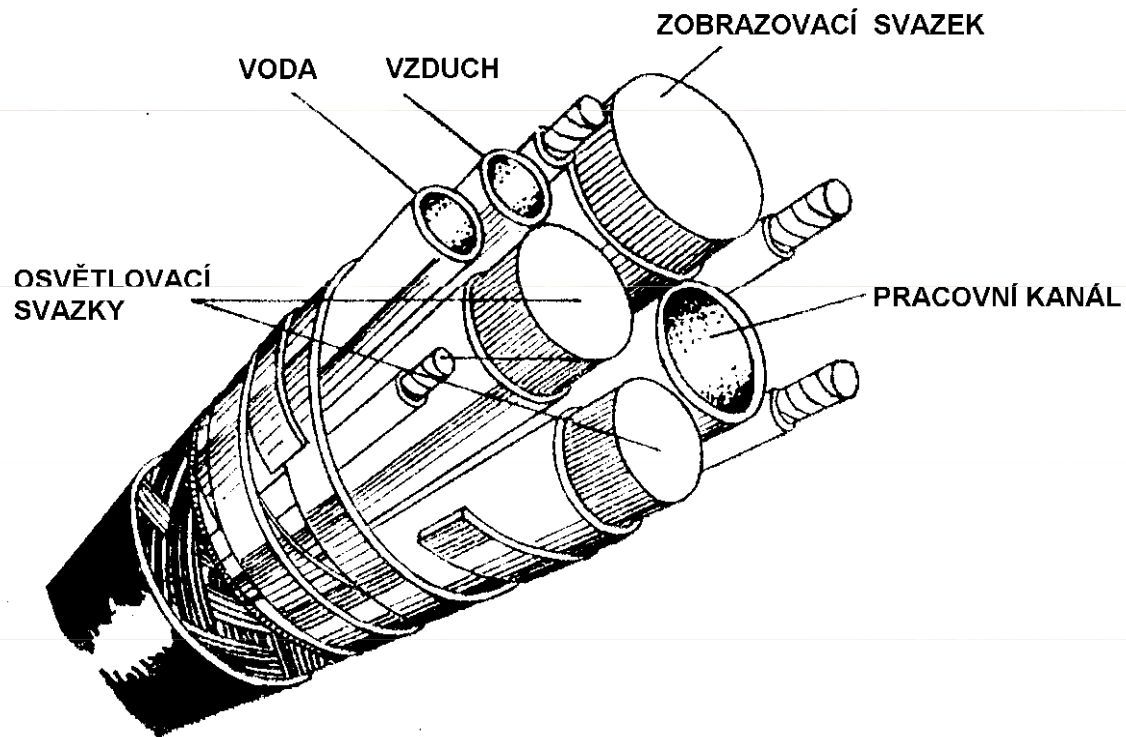


# Fibroskopy

- Fibroskopy umožňují odebírat vzorky tkání a provádět drobné chirurgické výkony. Jsou ohebné, takže s nimi lze vyšetřovat i části těla nepřístupné pro endoskopy s pevnými tubusy. Délka 130 - 140 cm.
- V ohebném kabelu endoskopu se nacházejí:
  - 3 svazky optických vláken (2 pro osvětlení, 1 pro přenos obrazu),
  - trubice pro vodu a/nebo vzduch,
  - kanál pro zavádění chirurgických nástrojů a
  - ovládací táhla umožňující pohyb distálního konce endoskopu s **objektivem**, jenž poskytuje ostrý obraz ze vzdálenosti 3 - 100 mm.
- Proximální konec endoskopu je vybaven **okulárem** zabudovaným do tuhé části endoskopu. Zde se nachází ovládací zařízení pro manipulaci s distálním koncem endoskopu.
- Součástí zařízení je též výkonný zdroj světla, vzduchový kompresor, vodní čerpadlo a vývěva.



# Fibroskopy



**Čelo kolonoskopu**

[www.endoscopy.ru/diler/pentaxvideo.html](http://www.endoscopy.ru/diler/pentaxvideo.html).



# Fibroskopy



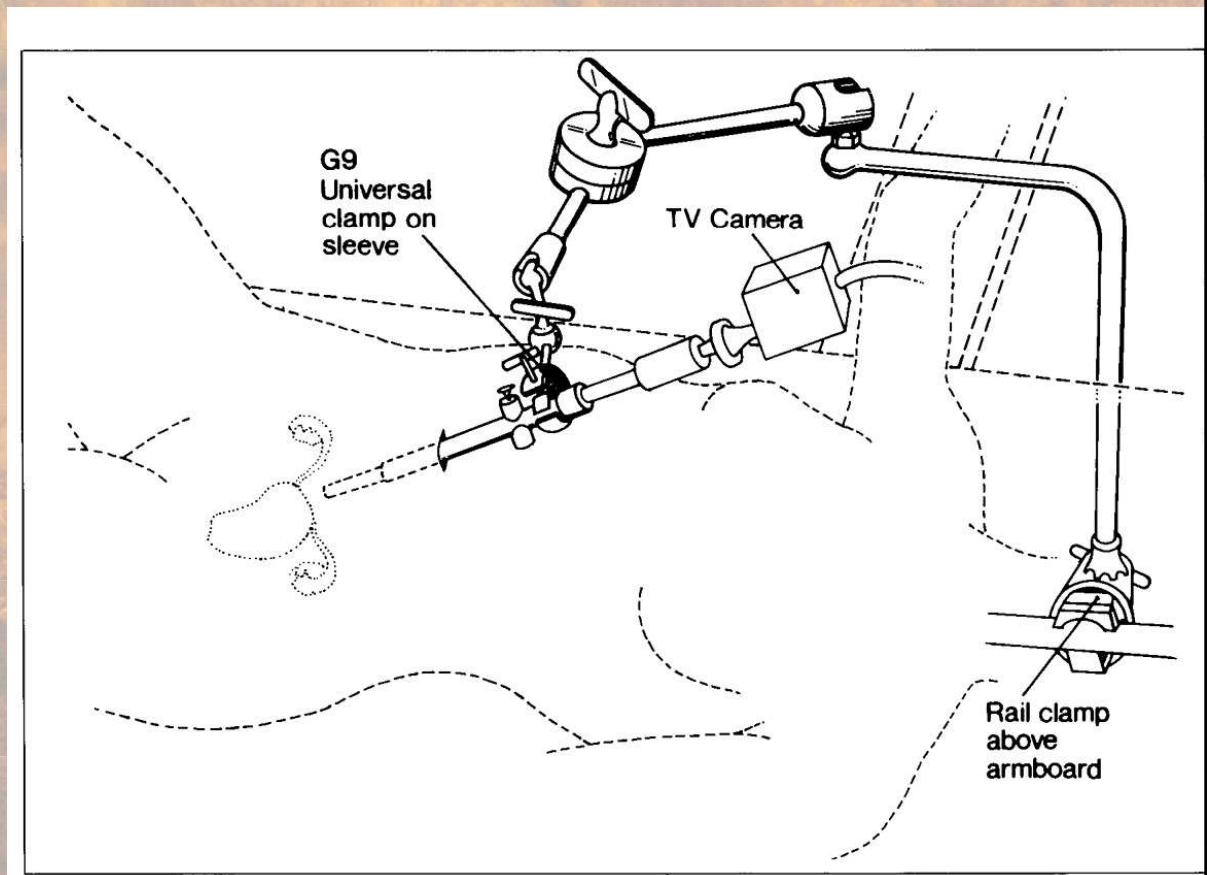


# Videoendoskop



*"Iron Intern" with laparoscopic/camera assembly showing relationship of surgeons to second puncture instrument and TV monitor in the background.*

**Videoendoskopie** – moderní endoskopy s videokamerami. Obraz je pozorován na monitoru nebo obrazovce PC.

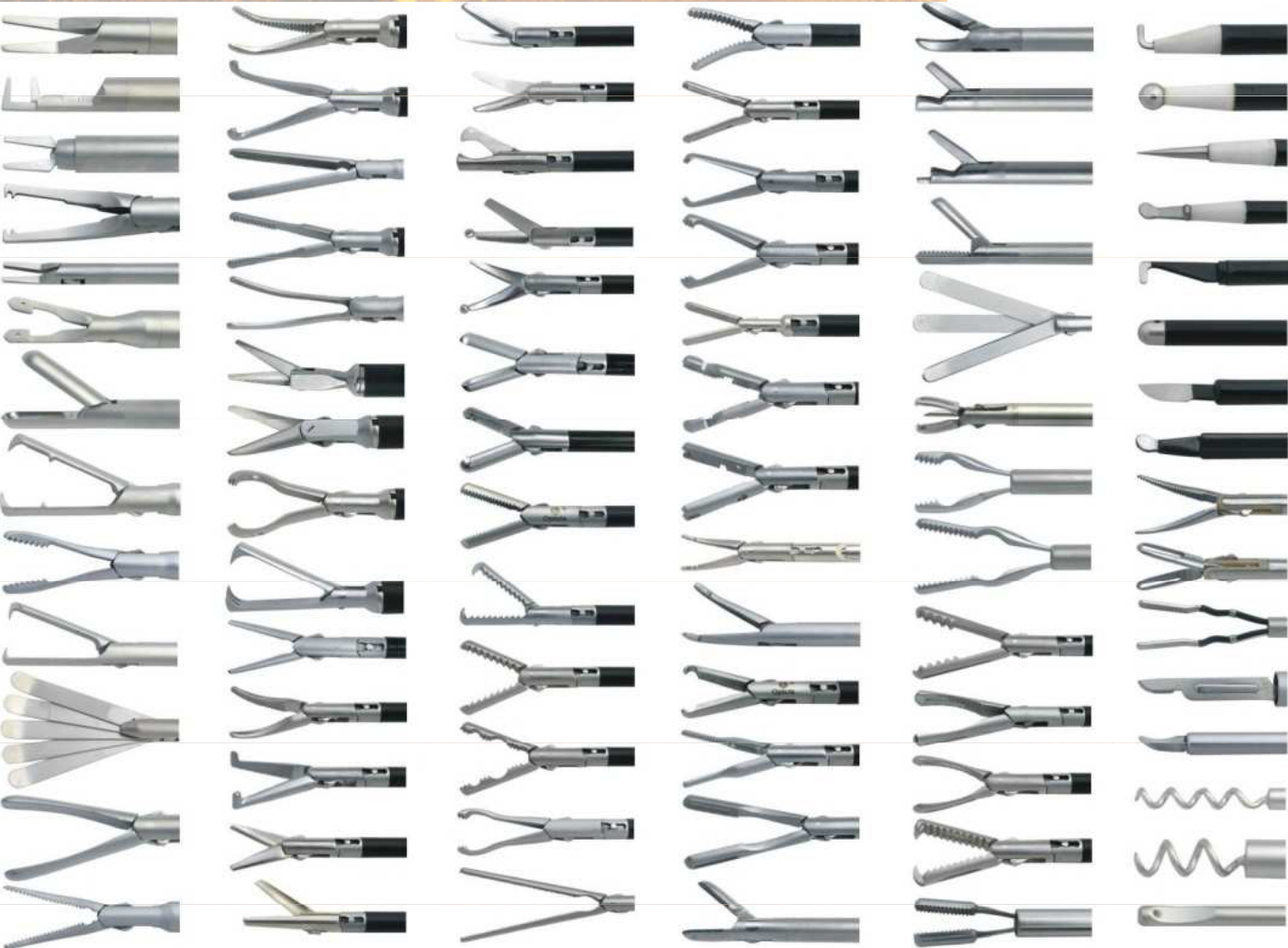




# Využití endoskopů / fibroskopů

- observace
- odběr vzorků tkání
- drobné chirurgické zákroky
- specifické funkce – radiofrekvenční ablace, zavádění stentů, intrakorporální litotripse, laserová terapie, odstraňování konkrementů, kontrastní vyšetření, ...





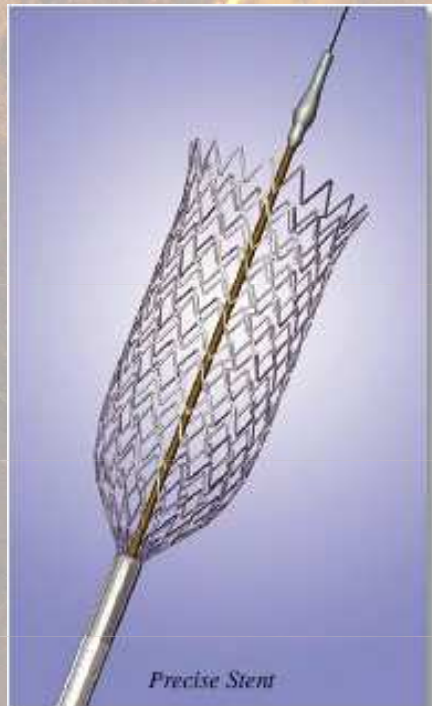
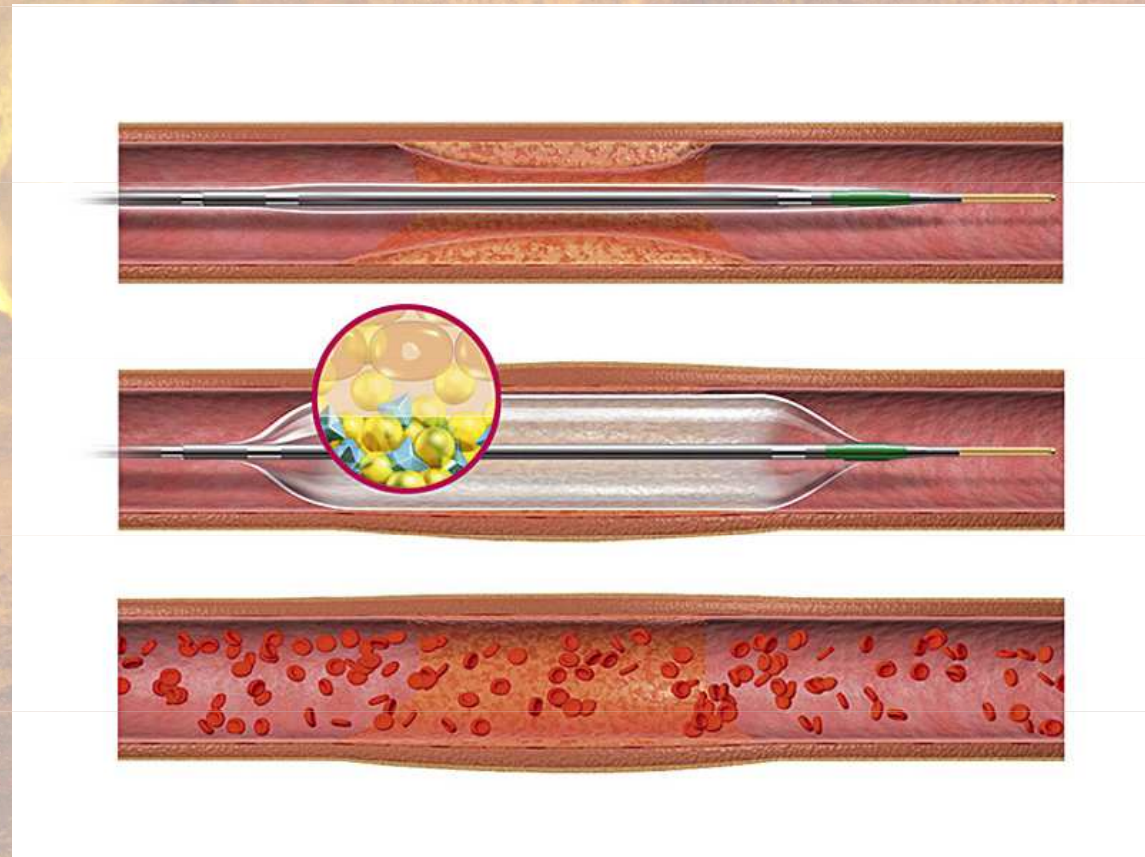
- <http://trade.indiamart.com/>



# Další využití endoskopů



katetry







## Selective Endoscopic Discectomy (SED)

**YESS** scope used to inspect disc surface. Peri-annular fat is removed and small capillaries are cauterized. Small nerves in the annular fat can be removed along with peri-annular tissue.

**E.**



**TRAVERSING NERVE & EXITING NERVE** are **OUTSIDE OF** and **PROTECTED BY** the **CANNULA**.



# Endoskopická kapsle s kamerou

## Capsule endoscopy

A capsule fitted with a disposable mini video camera can examine parts of the small intestine that standard scopes can't reach for diagnosing unexplained bleeding or other abnormalities. The video data is transmitted and stored in a recorder worn on a belt, and is later downloaded to a computer that the doctor can study.

### THE PROCEDURE

- 1 Fasting necessary prior to swallowing capsule
- 2 Capsule glides smoothly through digestive tract
- 3 Wireless recorder worn on a belt around waist receives signals transmitted by capsule through sensors placed on patient's body
- 4 Capsule naturally excreted



### THE CAPSULE



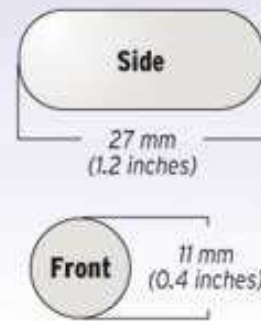
#### What it can show

- Stomach
- Colon
- Small intestine disorders
- Rectum
- Small intestine

#### Advantages:

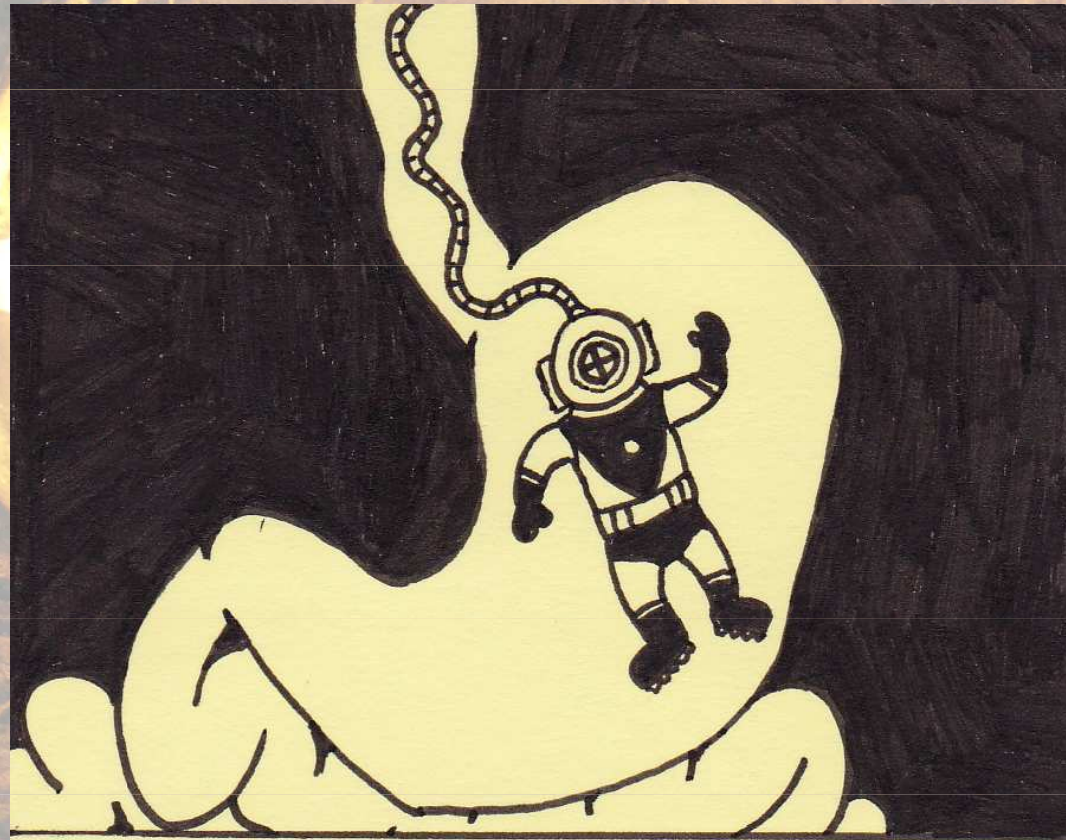
- Painless
- No sedation
- Provides 3-D, color images of small intestines without surgery
- Allows doctors to make early, accurate diagnosis of problems so they can recommend most appropriate treatment

#### Size:





Děkuji za pozornost ...



VERY FEW KIDS DREAM OF  
BEING A GASTRONAUT.