

THIẾT BỊ VÀ DỤNG CỤ TRONG PHẪU THUẬT NỘI SƠI KHỚP



HỆ THỐNG THIẾT BỊ PTNS KHỚP

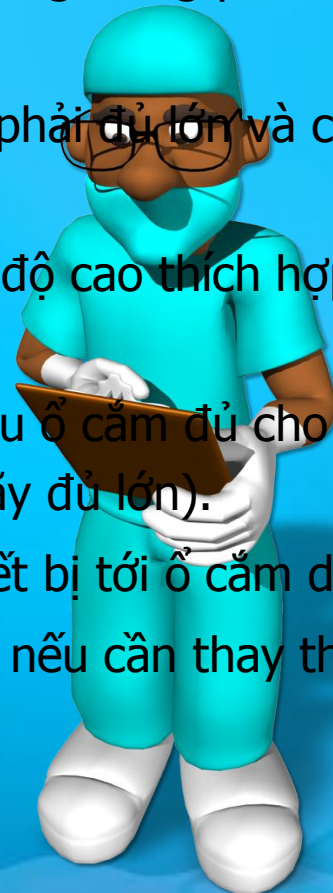
- **Màn hình y khoa (Monitor):** CRT và LCD, chức năng hiển thị hình ảnh phẫu trường.
- **Bộ xử lý hình ảnh:** gồm ống kính soi, đầu camera và bộ xử lý, chức năng truyền tải tín hiệu hình ảnh thu tại phẫu trường tới màn hình.
- **Nguồn sáng:** Halogen, Metal Halide, Xenon với công suất khác nhau, chức năng chiếu sáng phẫu trường qua dây dẫn sáng nối vào ống kính soi theo kênh truyền sáng.
- **Bơm hút và tưới rửa:** lưu lượng càng cao càng tốt, dòng nước đưa vào và hút ra không chạy qua thiết bị mà được dẫn truyền qua hệ thống ống dẫn làm bằng silicon.
- **Máy đốt điện:** kết nối với các loại dụng cụ phẫu thuật để cắt, đốt cầm máu, ...
- **Dụng cụ phẫu thuật nội soi các loại:** chọn lựa theo loại hình phẫu thuật: trocar, ống giảm, kéo, các loại kẹp cầm nắm, móc phẫu tích, ...; phân loại: không/có khóa, chấu cầm điện cực (theo tay cầm), đơn/ lưỡng cực, dùng 1/nhiều lần.
- **Xe đặt di chuyển hệ thống**



XE ĐẨY HỆ THỐNG THIẾT BỊ

Yêu cầu cho xe đẩy hệ thống thiết bị:

- ✦ Nhiều tầng để có thể đặt đủ các thiết bị trong hệ thống và các thiết bị phụ trợ khác khi có nhu cầu (đầu thu hình, máy in,...), ngăn kéo chứa phụ kiện thay thế, vật dụng thường dùng trong phẫu thuật nội soi (dây dẫn khí CO2, dây dẫn sáng, ...).
- ✦ Bánh xe di chuyển theo nhiều hướng phải đủ lớn và có khóa cố định, nên sử dụng loại tốt, chịu lực cao.
- ✦ Tầng trên cùng đặt màn hình phải có độ cao thích hợp với tầm nhìn của phẫu thuật viên.
- ✦ Có ổ cắm điện dây trung tâm với nhiều ổ cắm đủ cho các thiết bị đặt trên xe đẩy (lưu ý công suất ổ cắm dây đủ lớn).
- ✦ Hộp che dây điện nguồn của từng thiết bị tới ổ cắm dây trung tâm.
- ✦ Có 2 vị trí đặt bình CO2 để thuận tiện nếu cần thay thế.
- ✦ Có móc treo dây đầu camera.



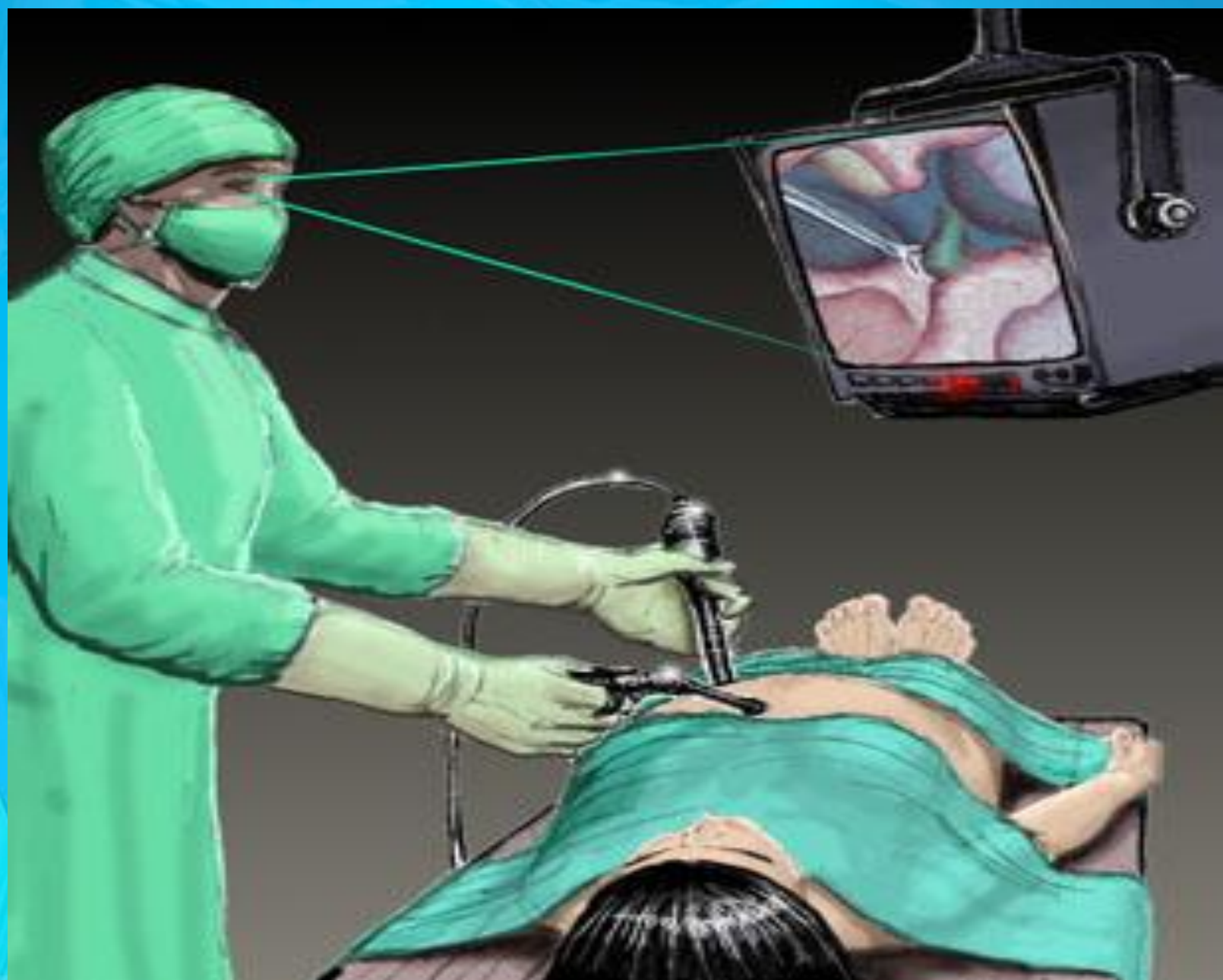


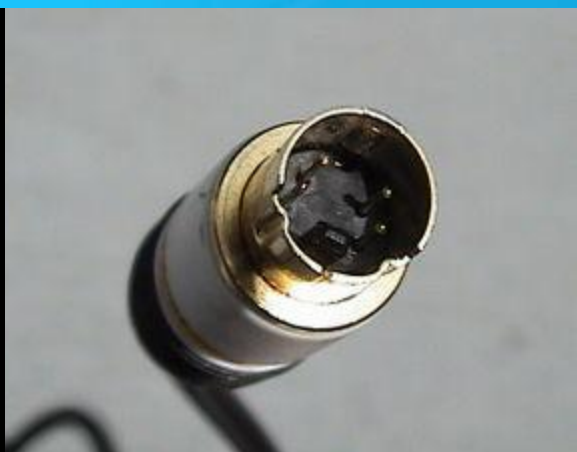
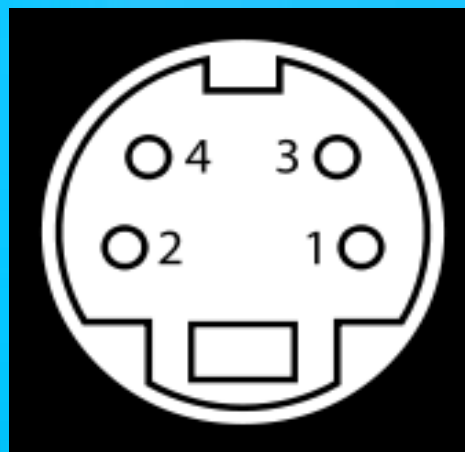
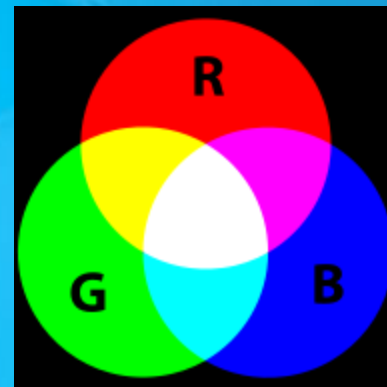
MÀN HÌNH Y KHOA(MONITOR)

Yêu cầu đối với màn hình:

Với chức năng hiển thị phẫu trường để các phẫu thuật viên thao tác chính xác, màn hình cần có những yếu tố sau:

- Độ phân giải càng cao càng tốt nhưng phải phù hợp với độ phân giải của camera.
- Số lượng cổng vào và ra cho tín hiệu hình ảnh càng nhiều càng tốt, thông thường có các loại cổng tín hiệu như sau: RGB, Y/C (S-VHS, S Video), Composite (BNC).
- Tùy vào việc chọn lựa cổng vào tín hiệu từ camera đến monitor, để chọn loại và vị trí cổng hiển thị trên monitor.
- Ngoài ra màn hình còn có các nút chức năng điều chỉnh độ sáng, tương phản, ..., chức năng phóng to / thu nhỏ.
- Đối với màn hình CRT có nắp bảo vệ các nút chỉnh để tránh thay đổi tính năng ngoài ý muốn.
- Lưu ý hệ màu NTSC/PAL khi điều chỉnh.
- Lý tưởng nhất khi một hệ thống có 2 màn hình dành cho PTV chính và PTV phụ.









HỆ THỐNG CAMERA

Chất lượng hình ảnh của phẫu trường rất quan trọng trong phẫu thuật nội soi, điều này phụ thuộc chủ yếu vào hệ thống camera và monitor.

Hệ thống camera gồm đầu camera và bộ xử lý tín hiệu.

Phân loại theo chất lượng: 1CCD, 3CCD; theo hình dáng: đầu gập góc, đầu thẳng; theo hấp tiệt trùng được hay không, ...

Đầu camera có những nút nhô lên dùng điều chỉnh độ nhạy sáng, cân bằng màu trắng chuẩn và điều khiển máy thu Video, máy in hình, ... tùy thuộc vào chọn lựa của người sử dụng.

Một camera lý tưởng có những đặc tính:

- Độ phân giải cao và màu sắc trung thực, nhỏ, nhẹ.
- Một cửa sổ màn chụp tự động điều chỉnh tốc độ cao để ngăn ngừa quá sáng, hệ thống thấu kính zoom, không đòi hỏi canh nét (Autofocus).
- Không ngưng nước hay bị ẩm, dễ khử trùng với cả ethylene oxide và gluteraldehyde
- Đầu camera nhẹ, dễ cầm nắm.
- Thích hợp với nhiều loại telescope, bền và không đắt tiền

Các thông số kỹ thuật:

Đầu camera:

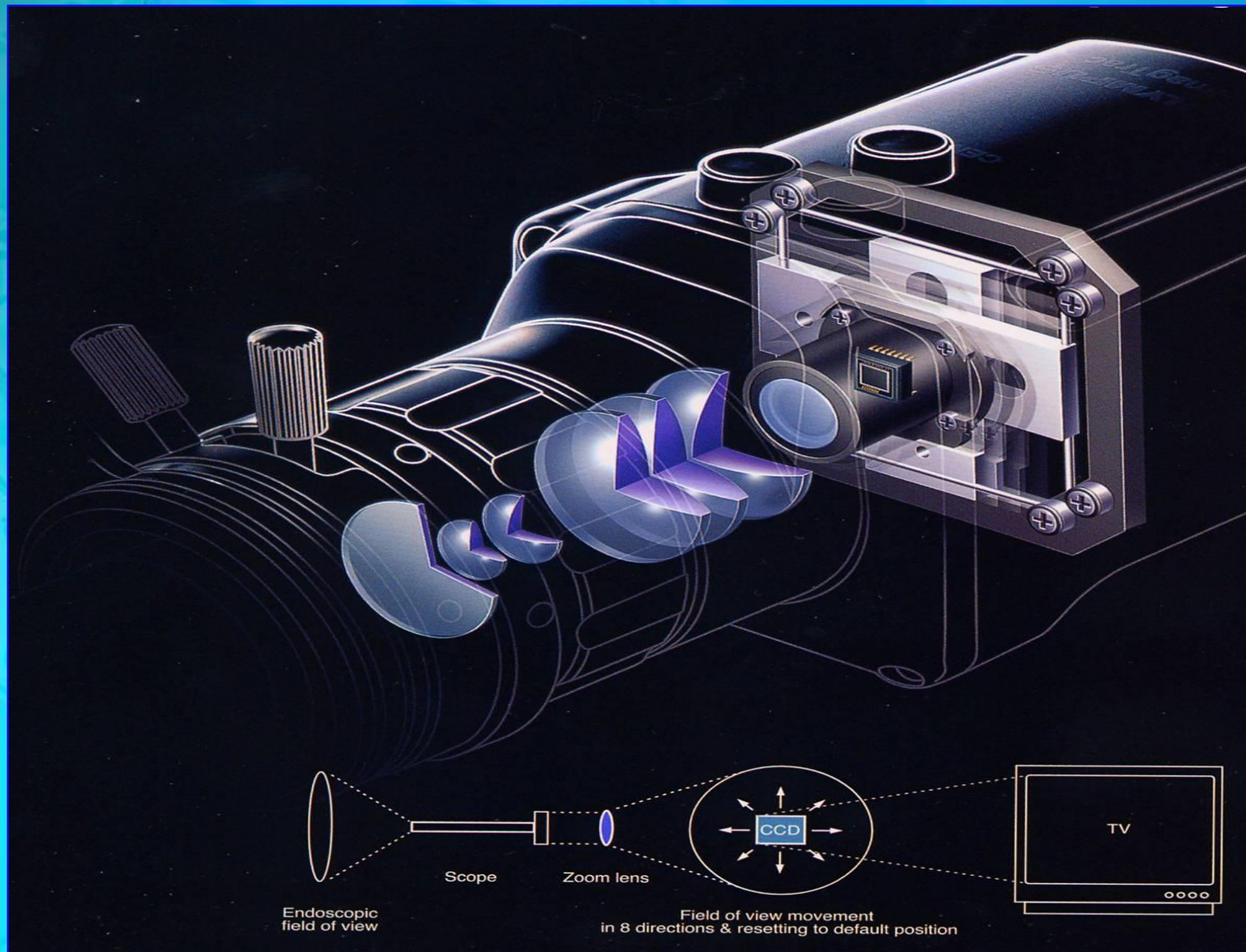
- 1 CCD hay 3CCD
- Độ phân giải dòng (ngang): $\geq 500, 700$
- Pixels: 752(H)x582(V)/ chip (PAL)
- Kích thước, trọng lượng đầu camera.
- Độ nhạy sáng tối thiểu: Min. sensitivity

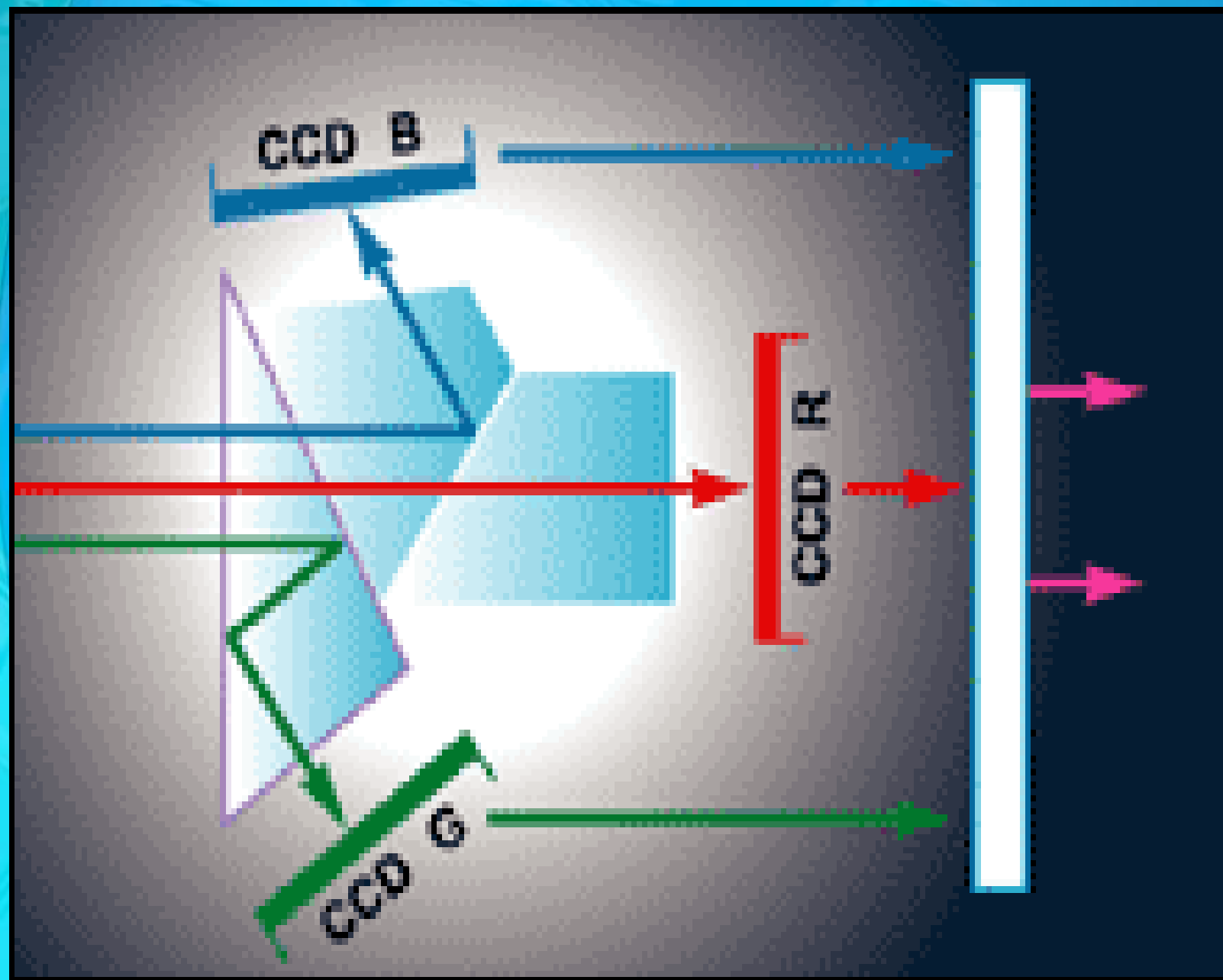
Bộ xử lý tín hiệu hình ảnh:

- Tỷ lệ tín hiệu/ nhiễu: S/N
- AGC (Automatic Gain Control): Phóng đại ánh sáng nhờ tín hiệu điện tử để nhìn những vật quá xa đầu thấu kính.
- Ngõ ra tín hiệu: số lượng ngõ RGB, Y/C, BNC. Cáp RGB có 4 dây, mỗi dây chuyên một màu riêng biệt và 1 dây truyền tín hiệu xung đồng bộ màu trắng.
- Ngoài ra có thể chọn thêm các module: DVI(Digital Visual Interface), SDI(Serial Digital Interface), DV(Digital Video), ...
- Ngõ vào: Bàn phím nhập dữ liệu bệnh nhân.

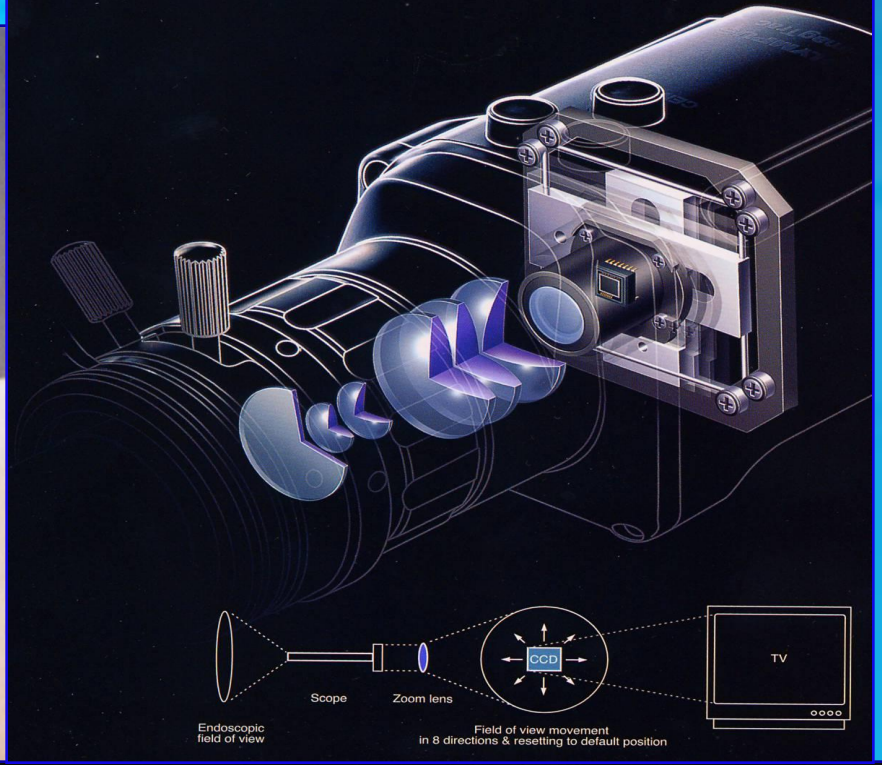
Ngoài ra có một số tính năng thông thường khác như:

- Cân bằng trắng chuẩn White balance: chỉnh màu trắng chuẩn, có thể chỉnh bằng tay hay tự động, thường phải chỉnh trước khi sử dụng.
- Thay đổi cường độ ánh sáng (low, high)
- Shutter khả năng thay đổi độ sáng tự động, Auto shutter.
- Autofocus khi sử dụng với camera Autofocus.
- ENH (Image enhancement) tăng độ rõ của hình ảnh (thấp, cao, tắt)
- Thay đổi màu sắc, đỏ-xanh.
- Phát tín hiệu thanh màu sắc.
- Có chế độ điều chỉnh nhiệt độ màu để thích hợp với các loại bóng đèn của nguồn sáng khác nhau như Halogen, Metal Haloide, Xenon.
- Nhập số liệu bệnh nhân, khi nối với bàn phím để phục vụ ghi hình
- Bộ phận điều chỉnh từ xa cho thu hay chụp hình.







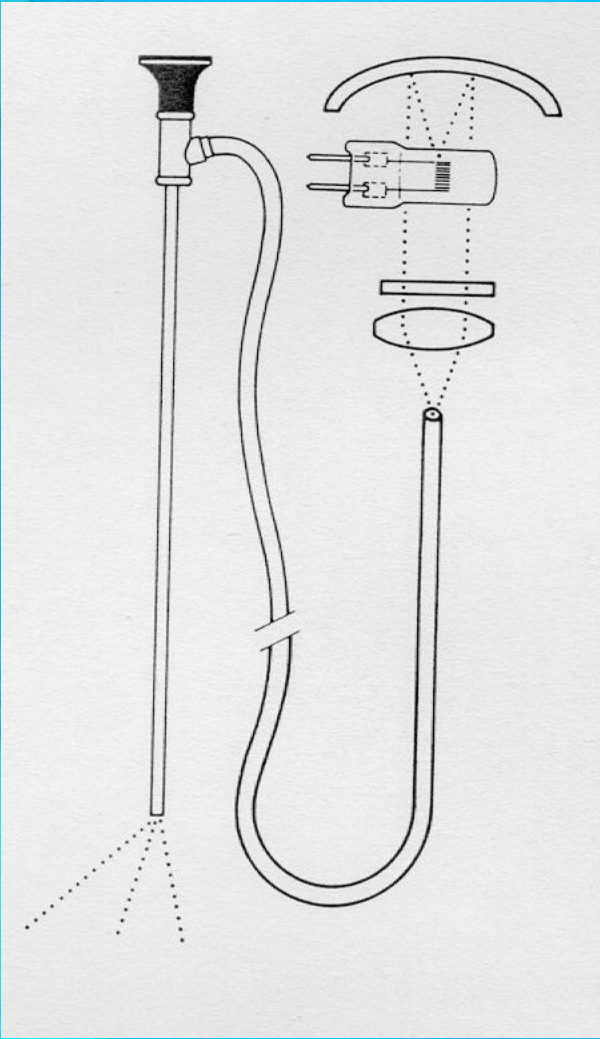


NGUỒN SÁNG

- Nguồn sáng các loại đều có khả năng điều chỉnh tự động hay bằng tay cho ánh sáng tối ưu cho mỗi loại phẫu thuật. Chất lượng ánh sáng cực kỳ quan trọng để truyền chính xác hình ảnh và màu sắc, tốt nhất trong PTNS nên dùng nguồn sáng Xenon với ánh sáng trắng.
- Phần trăm hao hụt ánh sáng trong khi dẫn truyền phụ thuộc vào dây dẫn sáng, kính soi, và bề mặt thấu kính từ nguồn sáng tới ổ bụng. Do vậy một nguồn sáng yếu sẽ không đạt được ánh sáng cần thiết.
- Dây dẫn sáng dẫn truyền ánh sáng qua các sợi thủy tinh, sau một thời gian sử dụng các sợi thủy tinh bị gãy. Khi số lượng sợi thủy tinh bị gãy trên 20%, cần thay dây dẫn sáng mới.
- Ánh sáng được duy trì với độ dẫn nhiệt tối thiểu tới đầu kính soi, vì vậy người ta gọi là "ánh sáng lạnh". Tuy nhiên, nhiệt độ ở đầu kính soi có thể gây cháy vải hay bỏng da bệnh nhân, tạng trong ổ bụng nếu tiếp xúc trong thời gian dài.
- Vì thế, khi sử dụng nguồn sáng, cần chỉnh ánh sáng vừa đủ, tối ưu nhất cho từng loại phẫu thuật. Trong khi thao tác, mỗi khi rút kính soi ra khỏi ổ bụng cần giảm ánh sáng tối thiểu hay để qua chế độ "chờ" (standby)
- Nguồn sáng có bóng đèn dự trữ, thường là bóng Halogen, tự động bật sáng khi bóng đèn chính bị hỏng. Theo dõi chỉ thị báo tuổi thọ bóng đèn để có kế hoạch thay thế.

Các thông số của nguồn sáng:

- Loại nguồn sáng: Xenon, Metal Halide. Halogen
- Nhiệt độ màu
- Tuổi thọ bóng đèn chính: 500 giờ liên tục
- Chế độ làm mát: cưỡng bức bằng quạt
- Công suất nguồn sáng: 175/ 300W
- Bóng dự trữ halogen, tuổi thọ bóng dự trữ
- Chỉ thị báo tuổi thọ bóng chính xenon.
- Điều chỉnh cường độ sáng vô cấp liên tục tự động hay bằng tay
- Bơm chống hiện tượng sương mờ

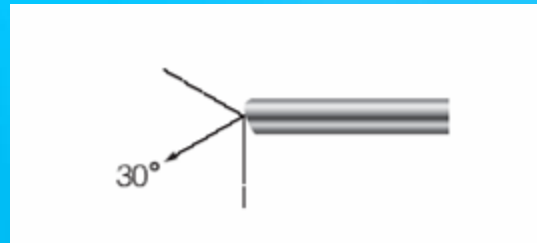


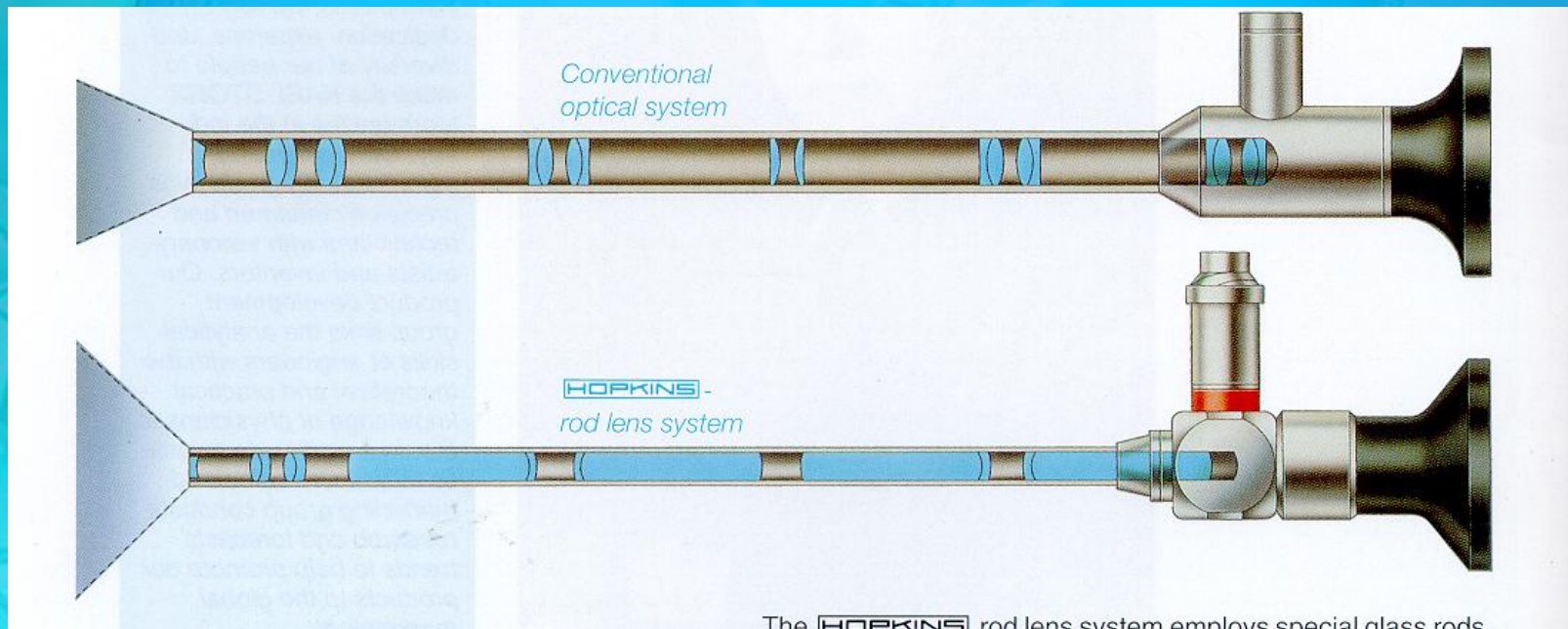


ỐNG KÍNH SOI

- Các thấu kính nội soi thường có 2 kênh, một kênh gồm các thấu kính để truyền hình ảnh và kênh thứ hai gồm những sợi thủy tinh để truyền ánh sáng. Kênh nhìn bao gồm những thấu kính hình que, được gọi là hệ thống thấu kính hình que của Hopkins. Trong hệ thống này, ánh sáng được truyền qua các cột kính và không khí xen giữa các cột kính. Hình ảnh những vật ở một khoảng trước đầu kính soi được phóng đại. Vật càng gần độ phóng đại càng lớn.
- Sợi thủy tinh ở trung tâm và lớp vỏ thủy tinh bao bên ngoài với độ nhiễu xạ thấp. Tính chất này cho phép gần như toàn bộ ánh sáng truyền tới đầu sợi thủy tinh.
- Có nhiều kiểu và loại kính soi khác nhau tùy theo giá trị sử dụng của nó. Đường kính thay đổi từ 2.5 đến 12mm. Một kính soi 10mm cho phép truyền ánh sáng gấp 4 lần kính 5mm và 10 lần so với kính 3mm do đó nó cho nhìn ảnh tốt hơn, nên kính này được sử dụng nhiều nhất.

- Góc hướng nhìn của kính soi lá góc tạo bởi đường trục của kính soi và đường vuông góc với mặt cuối kính soi, các góc nhìn: 0; 30; 45; 70°. Ngoài ra cần quan tâm độ rộng góc quan sát của kính, nhưng với kính góc nhìn rộng (wide angle) thì hình ảnh hiển thị “hơi cong”.





The HOPKINS rod lens system employs special glass rods



Những vấn đề với hình ảnh và cách giải quyết:

Những vấn đề về hình ảnh thường xảy ra, có khi lúc khởi đầu cuộc mổ hay bất cứ lúc nào trong cuộc mổ. Chúng có thể gây thất bại, làm lãng phí thời gian hay gây nguy hiểm cho bệnh nhân.

1. **Mất hình ở một hay cả hai màn hình**

- Lỗi về nguồn sáng hay dây dẫn sáng.
- Tuột hay kết nối không thích hợp.

2. **Sự khác nhau về chất lượng hình ảnh giữa 2 màn hình.**

- Tuột dây hay kết nối không thích hợp.
- Điều chỉnh lại màn hình.
- Chất lượng của màn hình.

3. **Nhiều trên màn hình**

- Hiện tượng này có thể do máy đốt điện.
- Ổ cắm và máy đốt nên đặt xa cách màn hình và máy camera nhất có thể được.
- Không để dây camera đi chung với dây đốt điện.

4. **Quá sáng:**

- Điều này xảy ra có thể là sai lệch của bộ phận điều chỉnh cân bằng ánh sáng của máy camera.
- Coi lại cường độ ánh sáng phát ra.
- Rối loạn chức năng của cửa sổ màn chụp (tự động hay chỉnh bằng tay) ở đầu camera
- Độ bóng của dụng cụ kim loại phản chiếu ánh sáng.

5. **Hình ảnh bị tối:**

- Nguồn sáng yếu, dây dẫn sáng nhỏ hay bị gãy nhiều sợi thủy tinh, kính soi nhỏ.
- Bộ phận nhạy cảm ánh sáng (sensor) của đầu camera phản xạ lại sự phản chiếu ánh sáng của các dụng cụ kim loại làm cho màn hình tối lại.
- Máu trong khoang phúc mạc hấp thụ ánh sáng và làm giảm số lượng ánh sáng phản xạ. Hút rửa thường xuyên sẽ làm ánh sáng đạt tối ưu.

6. **Chất lượng của hình ảnh hay màu sắc mờ hay xấu:**

- Camera chỉnh (tiêu cự/ focus) nét sai.
- Chưa thực hiện thao tác cân bằng màu trắng chuẩn (white balance) trước khi đưa kính soi vào ổ bụng.
- Chất lượng dây dẫn sáng cũng ảnh hưởng đến chất lượng hình ảnh.

- Kính soi bị hư. Kiểm tra lại bề mặt của các đầu kính soi, chú ý bề mặt tiếp xúc, các đầu nối làm ảnh hưởng tới hình ảnh. Kiểm tra lại chỗ gắn dây camera vào máy camera, kiểm tra lại đầu camera, camera kết nối với kính soi, đầu kính soi, chỗ gắn dây dẫn sáng vào nguồn sáng. Chỗ nối dây dẫn sáng và kính soi phải được giữ sạch và khô.
- Đầu kính soi bị làm bẩn do dính máu, mủ, dịch. Không nên để đầu kính soi quá gần phẫu trường. Khi đầu kính soi bị bẩn, thổi nhanh kính soi vào một tạng nào hay rút ra ngoài rửa sẽ khắc phục được hiện tượng này. Trước khi đặt kính soi trở lại, dùng gạc nhỏ dài để lau sạch lòng cannula.

7. **Hiện tượng sương mù:**

- sự ngưng tụ của hơi nước chỉ xảy ra khi hơi nước ẩm hơn ngưng tụ trên bề mặt lạnh hơn. Sự ngưng tụ có thể xảy ra ở trong camera, từ camera tới kính soi và ở đầu kính soi.
- Đầu camera phải được giữ khô (đầu camera đã được hút ẩm và không vô nước).
- Dây dẫn sáng, kính soi, camera nếu được khử trùng phải giữ ẩm và rửa bằng nước ấm. Kính soi phải đặt trong bình nước ấm hay máy làm ẩm kính soi
- Lau khô tất cả các mặt kính của kính soi (chỗ gắn với camera, chỗ gắn với dây dẫn sáng, đầu kính soi).
- Bôi dầu chống bám hơi nước, ít dùng và đắt tiền.

8. **Người cầm camera không có kinh nghiệm**

Camera phải được canh nét vào đúng phẫu trường, trung tâm của phẫu trường nằm giữa màn hình. Luôn cầm vững camera trong tay, chỉ di chuyển khi cần thiết.

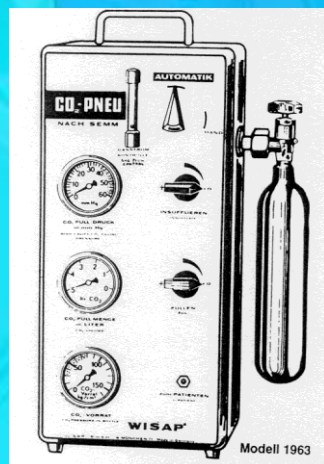
9. Những vấn đề với cannula đặt kính soi:

- Vị trí cannula đặt kính soi qua vị trí thích hợp hơn.
- Kính soi đặt quá xa nơi cần thao tác. Không ngần ngại chuyển kính soi qua vị trí thích hợp hơn.

10. Sắp xếp phòng mổ và vị trí màn hình:

- Phẫu thuật viên, người phụ mổ, người cầm camera phải nhìn thẳng vào màn hình với tầm nhìn thoải mái nhất (tốt nhất có 2 màn hình đặt ở mỗi bên bàn mổ).
- Những ánh sáng phản chiếu (từ đèn mổ, đèn trần hay ánh sáng bên ngoài) lên bề mặt của màn hình đều làm giảm chất lượng hình ảnh. Do vậy phòng mổ nội soi không nên có ánh sáng từ bên ngoài vào (cửa sổ). Có đèn riêng cho bộ phận gây mê và bàn dụng cụ, để có thể tắt hết đèn mổ và đèn trần.





BƠM TƯỚI RỬA

Các nhà sản xuất thường giới thiệu các loại máy có cả hai chức năng bơm rửa và hút. Nhưng các phẫu thuật viên thường thích sử dụng loại máy hút thông thường vẫn dùng trong các phẫu thuật mổ. Loại máy hút này thường mạnh hơn lại giảm kinh phí trang bị.

Chức năng hút

Một trong những nguyên nhân chuyển mổ hở của phẫu thuật nội soi là tai biến chảy máu trong mổ. Lượng máu chảy tuy không nhiều nhưng do khó khăn trong thao tác cầm máu, máu chảy ngập phủ trường làm cho việc cầm máu thất bại. Để khắc phục được nhược điểm này, dàn máy nội soi cần được trang bị một máy hút thật tốt.

Chức năng hút được xem là đạt yêu cầu khi có các đặc tính.

- Tốc độ hút nhanh.
- Có khả năng hút được các cục máu cục và mẫu mô nhỏ.
- Dây dẫn không bị xẹp.
- Các khớp nối không bị hở

Dụng cụ hút cần có các đặc tính:

- Khó nghẹt và có thể thông nòng dễ dàng.
- Độ dài để với tới những vị trí sâu trong ổ bụng.
- Có van khóa chuyển chức năng hút hay bơm tưới rửa
- Dễ rửa sạch và tiệt trùng

Chức năng bơm tưới rửa

Một dòng nước mạnh bơm vào phẫu trường giúp làm sạch phẫu trường, làm cải thiện đáng kể chất lượng hình ảnh. Hòa loãng máu, làm tan máu cục giúp việc hút máu dễ dàng hơn. Tia nước có áp lực cao giúp bóc tách, văng tổ chức giả mạc bám trên thành ruột ở bệnh nhân bị viêm phúc mạc. Một máy bơm rửa tốt sẽ làm giảm đáng kể thời gian mổ cho những cuộc mổ phức tạp cần hút rửa như các phẫu thuật phụ khoa, khâu thủng ổ loét dạ dày, viêm túi mật cấp v.v...

Có nhiều cách bơm nước vào trong ổ bụng khác nhau:

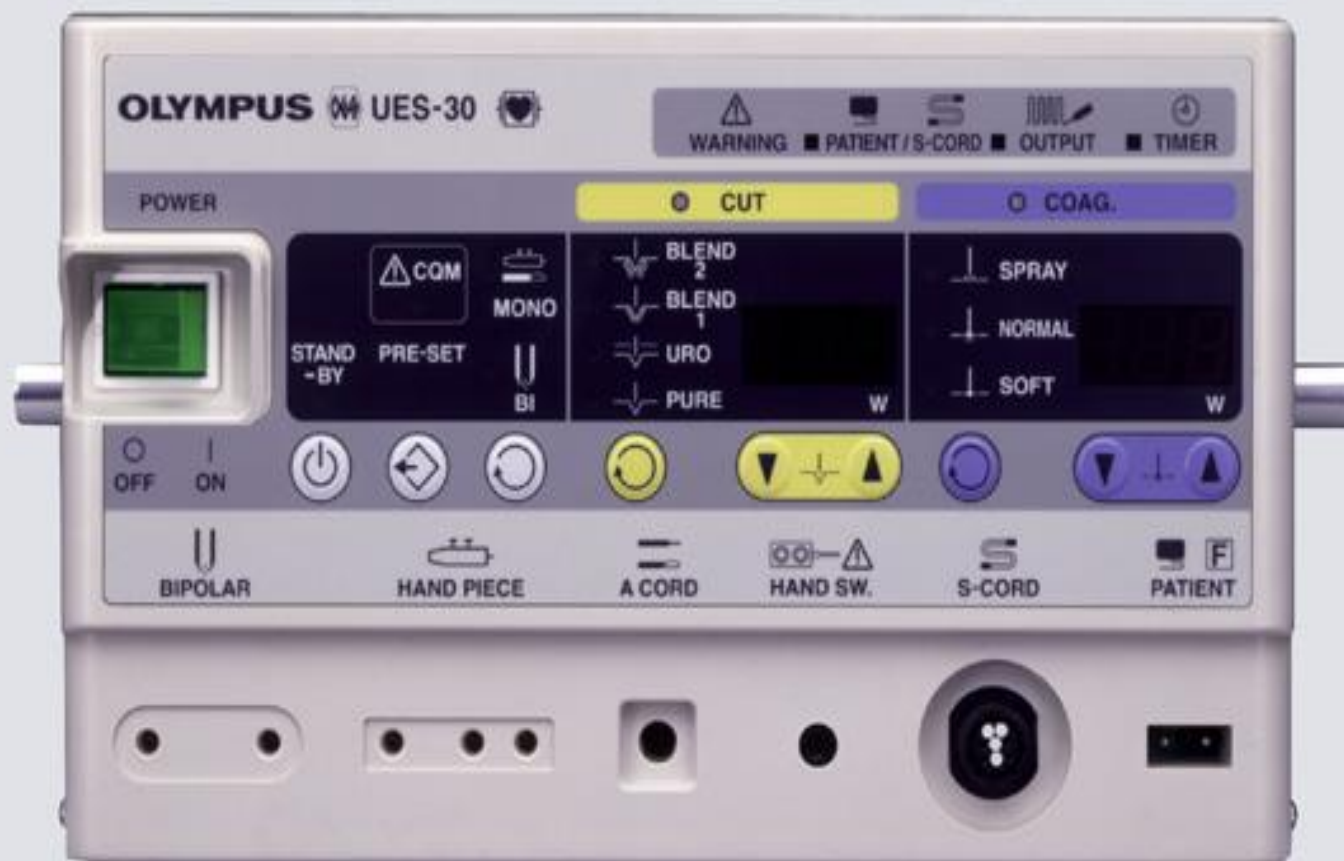
- Treo cao một chai dịch truyền và gắn dây dịch truyền với ống hút. Phương pháp này rất đơn giản và có thể ứng dụng trong mọi hoàn cảnh. Nhưng dòng nước chảy chậm, cần một thời gian để đạt được thể tích nước cần thiết.
- Để tăng tốc độ của dòng chảy, người ta sử dụng một túi tạo áp lực khí để ép dịch truyền. Dòng nước sẽ đạt tốc độ nhanh nhưng cần phải có dịch truyền đóng gói dạng túi nylon. Phương pháp này áp lực nước sẽ giảm dần, và cần bơm khí để duy trì áp lực. Hệ thống bơm khí bằng bình khí sẽ đạt hiệu quả cao hơn và duy trì áp lực bơm tốt hơn .

- Máy bơm rửa, cho dòng chảy mạnh, áp lực nước có thể điều chỉnh theo ý muốn.

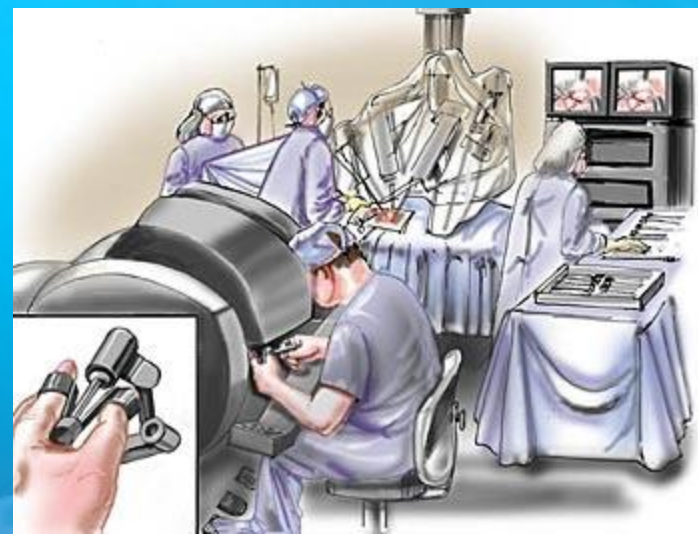


MÁY ĐỐT ĐIỆN

- Máy đốt điện thường có 2 chức năng cắt và đốt cầm máu, nối với cả hai loại dụng cụ đơn cực và lưỡng cực.
- Phần hiển thị và cài đặt trên máy thường chia rõ rệt cho chức năng cắt và đốt cầm máu.
- Chức năng cắt gồm: Pure, Blend1, Blend2, URO, ...
- Chức năng đốt cầm máu gồm: Normal, Soft, Spray
- Công suất phát điều chỉnh được và công suất phát lớn nhất tương ứng với các chức năng cắt hoặc đốt cầm máu và loại dụng cụ đơn cực hay lưỡng cực.
- Việc chọn chức năng cắt/ đốt cầm máu và công suất phát tùy thuộc vào kinh nghiệm của PTV.
- Khi sử dụng dụng cụ đơn cực cần kiểm tra kỹ độ tiếp xúc của bản điện cực bệnh nhân.
- Máy đốt điện hiện nay hầu hết đều có bộ nhớ tạm để lưu lại các chế độ cài đặt gần nhất khi tắt máy. Tuy nhiên tùy thuộc vào PTV nên kiểm tra và điều chỉnh lại công suất cắt / đốt cầm máu yêu cầu.











- 1 Surgeon Console
- 2 Image Processing Equipment
- 3 Endowrist Instruments
- 4 Surgical Arm Cart
- 5 Hi-Resolution 3-D Endoscope

© 2000 How Stuff Works

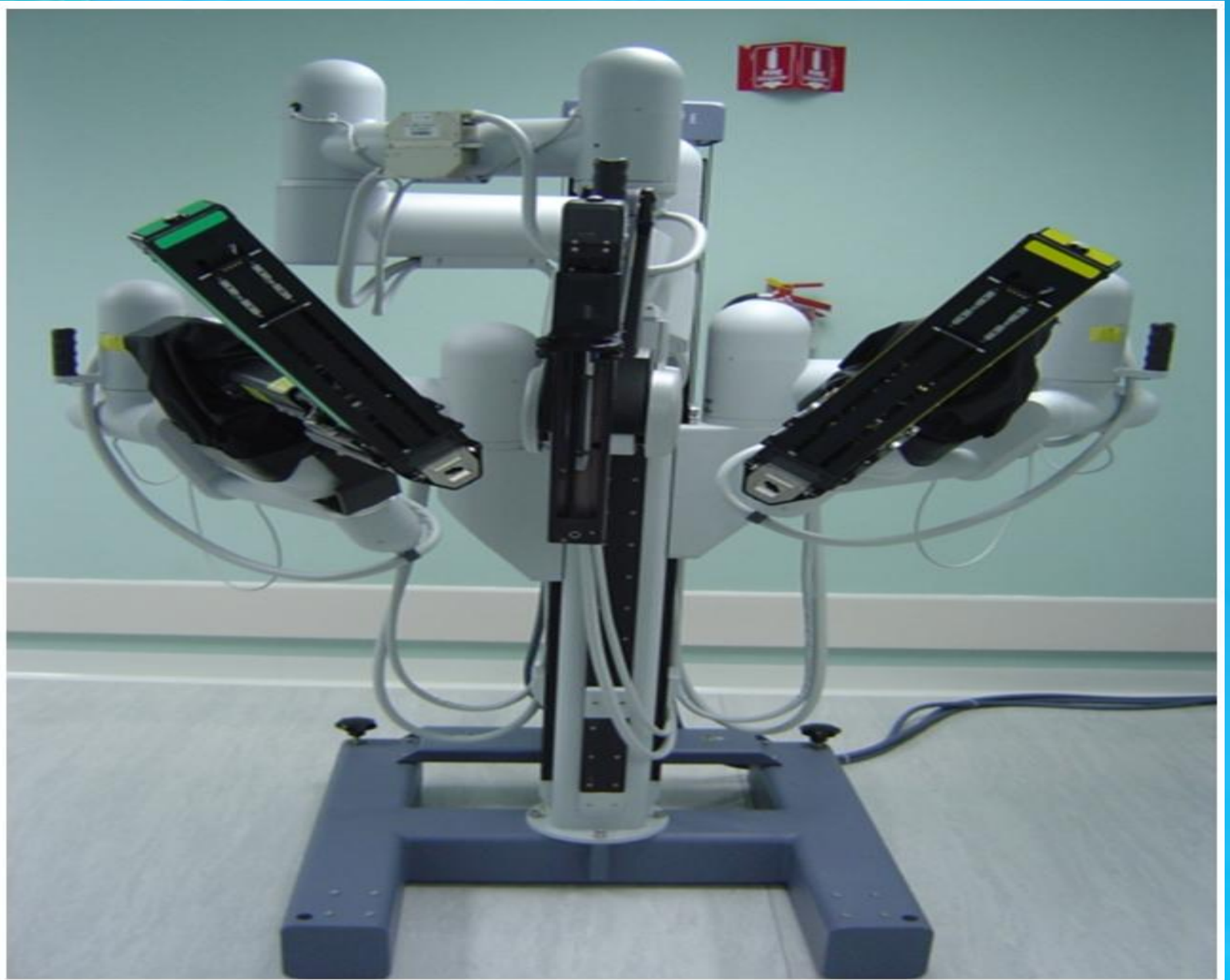
Photo courtesy of Intuitive Surgical

One Surgical System. Two 3-D Display Options.













© 2006 LiveData, Inc.











CHÂN THÀNH CẢM ƠN

