

PHỤ LỤC 09
DANH MỤC TÀI LIỆU ÔN TẬP – ĐỐI TƯỢNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ Y
SINH/ KỸ THUẬT Y SINH
PHẦN THI PHỎNG VẤN - KIẾN THỨC CHUYÊN NGÀNH
(Áp dụng trong Kỳ tuyển dụng lao động hợp đồng tại Bệnh viện Đa khoa
tỉnh Quảng Ninh, năm 2025)

Bài 1. Máy x quang

Bài 2. Máy siêu âm

Bài 3. Kính hiển vi

Bài 4. Thiết bị siêu âm trị liệu

Bài 5. Thiết bị sóng ngắn điều trị

Bài 6. Thiết bị laser nội mạch

Bài 7. Máy siêu âm mắt A/B

Bài 8. Hệ thống thuật phaco

Bài 9. Kính hiển vi phẫu thuật mắt

Bài 10. Máy laser yag

Bài 11. Máy chụp cắt lớp mắt (oct)

Bài 12. Máy điện tim

Bài 13. Máy thở

Bài số 14. Máy theo dõi bệnh nhân

Bài số 15. Hệ thống công nghệ thông tin y tế HIS, RIS, PACS

(Có file scan gửi kèm theo)

---HẾT---

MỤC LỤC	
PHẦN I: NGHIỆP VỤ (CÁC THIẾT BỊ Y TẾ CHUYÊN DÙNG).....	2
<i>(Tài liệu đào tạo cán bộ trang thiết bị y tế của Hội thiết bị y tế Việt Nam và Vụ trang thiết bị và công trình y tế năm 2017).....</i>	2
BÀI 1. MÁY X QUANG	2
BÀI 2. MÁY SIÊU ÂM.....	2
BÀI 3. KÍNH HIỂN VI.....	9
BÀI 4. THIẾT BỊ SIÊU ÂM TRỊ LIỆU	10
BÀI 5. THIẾT BỊ SÓNG NGẮN ĐIỀU TRỊ.....	11
BÀI 6. THIẾT BỊ LASER NỘI MẠCH	11
BÀI 7. MÁY SIÊU ÂM MẮT A/B	11
BÀI 8. HỆ THỐNG THUẬT PHACO	12
BÀI 9. KÍNH HIỂN VI PHẪU THUẬT MẮT	13
BÀI 10. MÁY LASER YAG.....	13
BÀI 11. MÁY CHỤP CẮT LỚP MẮT (OCT)	14
BÀI 12. MÁY ĐIỆN TIM	14
BÀI 13. MÁY THỞ	16
BÀI SỐ 14. MÁY THEO DÕI BỆNH NHÂN.....	17
BÀI SỐ 15. HỆ THỐNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN Y TẾ HIS, RIS, PACS.....	20

PHẦN I: NGHIỆP VỤ (CÁC THIẾT BỊ Y TẾ CHUYÊN DỤNG)

(Tài liệu đào tạo cán bộ trang thiết bị y tế của Hội thiết bị y tế Việt Nam và Vụ trang thiết bị và công trình y tế năm 2017)

BÀI 1. MÁY X QUANG

1. Tổng quan

Máy chụp X quang là thiết bị phổ biến trong chẩn đoán hình ảnh, phương pháp tạo ảnh là dùng tia X (tia roentgen) để xây dựng và tái tạo lại hình ảnh về cấu trúc bên trong cơ thể. Những hình ảnh này cung cấp thông tin có giá trị trong việc chẩn đoán và điều trị

2. Nguyên lý:

Máy X quang sử dụng tia X, chùm tia X sau khi truyền qua vùng thăm khám của cơ thể thì suy giảm do bị hấp thụ bởi các cấu trúc, Sự suy giảm này phụ thuộc vào độ dày, mật độ của các cấu trúc mà nó đi qua. Cuối cùng, chùm tia tác dụng với bộ phận thu nhận (film, detector, màn chiếu..) và xử lý hình ảnh cho ra kết quả

3. Cấu tạo

Về cấu tạo của máy X quang có sự khác nhau tương đối giữa các thể hệ X quang, cơ bản gồm:

- Khối phát tia X
- Khối tạo cao thế
- Bàn chụp, giá chụp, cột đỡ bóng
- Khối điều khiển
- Khối thu nhận/ hiển thị hình ảnh

4. Các thông số cơ bản

- Công suất (kW)
- Dải điện áp chụp (kV)
- Dải dòng điện chụp (mA)
- Dải mAs
- Thời gian phát tia (ms)
- Kích thước tiêu điểm bóng (mm)
- Tốc độ quay A nốt (vòng/phút)
- Trữ nhiệt của bóng (kHU)
- Kích thước của bàn chụp (mm)
- Di chuyển dọc, ngang, lên xuống của bàn (mm)

BÀI 2. MÁY SIÊU ÂM

1. Siêu âm là gì?

Siêu âm (Ultrasound/Sonography) – là một kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh không xâm lấn, áp dụng phổ biến trong y tế, phương pháp tạo ảnh là sử dụng sóng siêu âm (sóng âm tần số cao) để xây dựng và tái tạo hình ảnh về cấu trúc bên trong cơ thể. Những hình ảnh này cung cấp thông tin có giá trị trong việc chẩn đoán và điều trị bệnh. Do hình ảnh siêu âm được ghi nhận theo thời gian thực nên nó có thể cho thấy hình ảnh cấu trúc và sự chuyển động của các bộ phận bên trong cơ thể kể cả hình ảnh dòng máu đang chảy trong các mạch máu.

Siêu âm sử dụng để làm gì?



Một ca siêu âm thai

- Siêu âm thường được sử dụng để :
- Khảo sát các bộ phận, cơ quan trong cơ thể : Ổ bụng tổng quát, Sản khoa, Tim mạch, Phụ khoa, Tiết niệu, Tiền liệt tuyến, Tuyến giáp, Tuyến vú, Các bộ phận nhỏ, Cơ xương khớp, Tinh hoàn ...
 - Siêu âm dẫn đường cho sinh thiết và hỗ trợ các kỹ thuật y học khác.

Nguyên lý hoạt động của siêu âm.

Siêu âm dựa trên nền tảng là nguyên lý định vị bằng sóng siêu âm (sonar)-một kỹ thuật dùng để phát hiện các vật thể dưới nước. Trong khi siêu âm, bác sỹ sử dụng đầu dò (transducer) tỳ sát lên da, đầu dò có chức năng vừa phát vừa thu sóng siêu âm.

Khi siêu âm, các tinh thể bên trong đầu dò phát ra các sóng siêu âm truyền vào bên trong cơ thể. Các mô, xương và chất lỏng trong cơ thể - một phần hấp thụ hoặc truyền qua - một phần phản xạ lại sóng âm và quay ngược trở lại đầu dò. Đầu dò thu nhận sóng âm phản hồi, gửi các thông tin này tới bộ xử lý, sau khi phân tích các tín hiệu phản hồi bằng các phần mềm và thuật toán xử lý ảnh, kết hợp các thông tin để xây dựng và tái tạo thành hình ảnh siêu âm mà chúng ta nhìn thấy trên màn hình.

2. Cơ sở vật lý của siêu âm

Cơ chế phát sóng âm: Sóng âm được tạo ra do chuyển đổi năng lượng từ điện thành các sóng phát ra từ các đầu dò, có cấu trúc cơ bản là gốm áp điện (piezo-electric). Sóng âm thanh chỉ truyền qua vật chất mà không truyền qua được chân không, vì không có hiện tượng rung. Một trong những đặc điểm cơ bản nhất là tần số sóng âm phụ thuộc vào bản chất của vật có độ rung khác nhau. Đơn vị đo tần số là Hertz, tức là số chu kỳ dao động trong một giây.

- Bản chất của Siêu âm : là các sóng âm dao động có tần số $> 20.000\text{Hz}$ (20kHz). Trong lĩnh vực Y tế người ta dùng sóng âm với tần số từ 2 MHz đến 20 MHz ($1\text{ MHz} = 10^6\text{Hz}$) tùy theo yêu cầu thăm khám.

Tính chất của Siêu âm:

+ Sự suy giảm và hấp thu:

Trong môi trường có cấu trúc đồng nhất, sóng âm lan truyền theo đường thẳng, và bị mất năng lượng dần gọi là suy giảm. Sự suy giảm theo luật nghịch đảo của bình phương khoảng cách. Sự hấp thu quan trọng của năng lượng âm gặp vật chất tạo nhiệt. Tuy nhiên sự mất năng lượng trong siêu âm không giống bức xạ tia X, vì ở đây còn có hiệu ứng quang từ hoặc hiệu ứng Compton. Vận tốc truyền sóng âm phụ thuộc vào độ cứng và tỷ trọng của môi trường vật chất xuyên qua, trong cơ thể người: mỡ 1450; nước 1480; mô mềm 1540; xương 4100 m/s.

+ Sự phản xạ hay phản hồi:

Trong môi trường có cấu trúc không đồng nhất, một phần sóng âm sẽ phản hồi ở mặt phẳng thẳng góc với chùm sóng âm tạo nên âm dội hay âm vang (echo), phần còn lại sẽ lan truyền theo hướng của chùm sóng âm phát ra. Như vậy, ở đường ranh giới giữa hai môi trường có trở kháng âm (acoustic impedance), ký hiệu là Z, Z khác nhau tùy thuộc cấu trúc của vật chất đặc biệt là số nguyên tử. Sóng phản hồi sẽ thu nhận bởi đầu dò, sau đó được xử lý trong máy và truyền ảnh lên màn hình (display), hoặc ghi lại trên phim, giấy in hoặc trên băng đĩa từ. Tất nhiên các sóng phản hồi không được thu nhận bởi đầu dò sẽ bị biến mất theo luật suy giảm.

+ Sự khúc xạ, nhiễu âm:

Khi chùm sóng đi qua mặt phẳng phân cách với một góc nhỏ, chùm âm phát ra sẽ bị lệch đi một khoảng so với chùm âm tới còn gọi là nhiễu âm. Chính điều này sẽ tạo ra ảnh giả.

3. Phân loại máy siêu âm.

Máy siêu âm được chia thành nhiều chủng loại khác nhau tùy vào hình dạng, công nghệ, phạm vi ứng dụng...

Theo hình dạng cấu trúc : máy siêu âm xe đẩy, máy siêu âm xách tay(để bàn), máy siêu âm cầm tay.

Theo công nghệ : Máy siêu âm đen trắng, máy siêu âm màu, máy siêu âm Doppler, máy siêu âm 3D/4D...

Theo phạm vi ứng dụng : Máy siêu âm tim mạch, máy siêu âm tổng quát, máy siêu âm sản/phụ khoa...



Accuvix XG - Medison



S8 - Sonoscape



Vscan - GE Healthcare

4. Cấu tạo máy siêu âm

Các bộ phận của máy siêu âm :

- **Đầu dò** : phát và thu nhận sóng siêu âm.
- **Hệ thống xử lý tín hiệu (phần cứng + phần mềm)** : xử lý các tín hiệu thu được từ đầu dò, tái tạo hình ảnh và hiển thị lên màn hình.
- **Hệ thống nhập liệu, tương tác** : bao gồm bàn phím chức năng và trackball (hoặc màn hình cảm ứng - nếu có), sử dụng để nhập liệu bệnh nhân, lựa chọn thông số, chuyển đổi đầu dò...
- **Màn hình** : hiển thị hình ảnh siêu âm sau khi xử lý (một số dòng siêu âm cao cấp có thêm màn hình cảm ứng để tăng tốc độ và khả năng tương tác trong quá trình siêu âm)
- **Máy in** : in kết quả siêu âm (sử dụng máy in nhiệt hoặc máy in thông thường qua máy tính).



Cấu tạo máy siêu âm bên ngoài (Máy siêu âm DC-70 Mindray)



Máy in ảnh siêu âm
Đầu dò siêu âm.



Đầu dò siêu âm

Đầu dò (Transducer - Probe): làm nhiệm vụ vừa phát vừa thu sóng âm phản hồi. Nó bao gồm một hoặc nhiều miếng gốm

áp điện (piezo-electric), khi có dòng điện xoay chiều tần số cao kích thích vào miếng gốm này làm cho nó co giãn và phát ra xung siêu âm. Ngược lại khi miếng áp điện rung lên do sóng siêu âm dội trở về sẽ tạo ra một xung động. Sóng siêu âm lan truyền vào các mô trong cơ thể, gặp các mặt phẳng sẽ gặp các sóng âm dội trở về. Mỗi âm dội mà đầu dò thu nhận được sẽ chuyển thành tín hiệu điện, từ tín hiệu này sẽ được xử lý và chuyển thành tín hiệu trên màn hình, và tất cả chùm sóng âm quét tạo nên hình ảnh siêu âm. Tùy vào chức năng và tần số khảo sát, hãng sản xuất, các loại đầu dò có hình dạng và kích thước khác nhau. Các đầu dò quét được nhờ một hệ thống cơ khí hay điện tử, với chùm thăm dò theo hình chữ nhật hay rẽ quạt.

+ Đầu dò quét cơ học:

Trong đầu dò có bộ chuyển động được gắn với tinh thể gốm áp điện hoặc một tấm gương phản âm. Chức năng của bộ này giống như một bộ đèn pha quét ánh sáng chùm đơn, chuyển động nhờ một bánh xe hoặc một chuyển động kế. Các dao động sóng sẽ phản chiếu nhờ tấm gương.

+ Đầu dò quét điện tử:

Các tinh thể gốm áp điện được xếp thành một dãy theo chiều ngang (tuyến tính), được mở ra một cửa sổ (aperture) nhỏ lớn phụ thuộc vào số lượng tinh thể, chiều rộng của chùm sóng âm khi phát ra.

Một số loại đầu dò phổ biến như đầu dò Convex (dò tổng quát), đầu dò Linear (khảo sát phần nông), đầu dò tim (khảo sát tim mạch), đầu dò âm đạo (sản phụ khoa)... Đa số các siêu âm được thực hiện với đầu dò bên ngoài da, một số loại siêu âm thực hiện bên trong cơ thể (invasive ultrasound). Trong trường hợp này, đầu dò được gắn vào một que đo và được đưa vào bên trong bằng các con đường mở tự nhiên. Một số siêu âm thuộc loại này bao gồm :

- Transesophageal echocardiogram (siêu âm tim qua thực quản): đầu dò được đưa vào bên trong thực quản để thu các hình ảnh của tim.

- Transrectal ultrasound (siêu âm qua trực tràng): đầu dò được đưa vào bên trong hậu môn để quan sát trực tràng, tuyến tiền liệt.

- Transvaginal ultrasound (siêu âm qua âm đạo): đầu dò được đưa vào bên trong âm đạo để quan sát tử cung & buồng trứng.

5. Các loại kỹ thuật siêu âm (mode siêu âm).

Siêu âm kiểu A (Amplitude): Ghi lại sóng phản hồi bằng những xung nhọn, mà vị trí tương ứng với chiều sâu và biên độ tỷ lệ thuận với cường độ của âm vang (echo). Kiểu A ít có giá trị về chẩn đoán mà thường dùng để kiểm tra sự chính xác của máy siêu âm.

Siêu âm kiểu B hay 2 chiều (2D): Mỗi sóng xung kiểu A đều được ghi lại bằng một chấm sáng nhiều hay ít tùy theo cường độ của âm dội. Sự di chuyển của đầu dò trên da bệnh nhân cho phép ghi lại cấu trúc âm của các mô trong cơ thể nằm trên mặt phẳng quét của chùm tia, đây là phương pháp siêu âm cắt lớp (Echotomography). Hình thu được từ các âm vang này sẽ được lưu trữ trong bộ nhớ và chuyển thành tín hiệu trên màn truyền bằng các chấm trắng đen, xám.

+ **Siêu âm kiểu Động (Dynamic):** Là một kiểu hai chiều với tốc độ quét nhanh, tạo nên hình ảnh theo thời gian thực (real time). Kiểu Động so với kiểu B tựa như điện ảnh so với chụp ảnh.

Siêu âm kiểu M (TM - Time Motion): Trong kiểu siêu âm này âm vang sẽ ghi lại theo kiểu A, nhưng chuyển động theo thời gian nhờ màn hình quét ngang thường xuyên. Do đó những cấu trúc đứng yên trên màn hình là một đường thẳng, còn những cấu trúc chuyển động là một đường cong ngoằn ngoèo tùy theo sự chuyển động của cơ quan thăm khám. Siêu âm kiểu này thường dùng để khám tim.

Siêu âm kiểu Doppler (Động): Dùng hiệu ứng Doppler của siêu âm để đo tốc độ tuần hoàn, xác định hướng của dòng máu và đánh giá lưu lượng máu. Có 3 loại Doppler: Doppler liên tục, Doppler xung, Doppler màu, người ta thường phối hợp hệ thống Doppler với siêu âm cắt lớp theo thời gian thật gọi là siêu âm DUPLEX. Ngày nay người ta còn mã hóa các dòng chảy của siêu âm chính là siêu âm Động-màu, siêu âm Doppler năng lượng (Power Doppler), siêu âm tổ chức (tissue doppler) và siêu âm chiều rất tiện cho việc thăm khám Tim-Mạch, sản khoa.

Siêu âm kiểu 3D. Trong những năm gần đây siêu âm 3D đã được ứng dụng rất rộng rãi, chủ yếu ở lĩnh vực sản khoa. Hiện nay có 2 loại siêu âm 3D, đó là loại tái tạo lại hình ảnh nhờ các phương pháp dựng hình máy tính và một loại được gọi là 3D thực sự (Live 3D, 3D real time, 4D). Siêu âm 3D do một đầu dò có cấu trúc khá lớn, mà trong đó người ta bố trí các chấn tử nhiều hơn theo hình ma trận, phối hợp với phương pháp quét hình theo chiều không gian nhiều mặt cắt, các mặt cắt theo kiểu 2D này được máy tính lưu giữ lại và dựng thành hình theo không gian 3 chiều. Ngày nay có một số máy siêu âm thế hệ mới đã có siêu âm 3 chiều cho cả tim mạch, tuy nhiên ứng dụng của chúng còn hạn chế do kỹ thuật tương đối phức tạp và đặc biệt là giá thành cao.

6. Quá trình siêu âm trên bệnh nhân

Cần chuẩn bị gì khi siêu âm?

Chuẩn bị cho siêu âm như thế nào còn phụ thuộc vào vị trí cần kiểm tra trên người bạn. Một vài loại siêu âm không cần phải chuẩn bị. Một vài loại khác yêu cầu bạn phải kiêng một số loại thực phẩm hoặc phải uống nước, nhịn tiểu khoảng vài giờ trước khi thực hiện siêu âm. Khi bạn thực hiện siêu âm, bạn cần trao đổi với bác sĩ về tình trạng cụ thể của mình để được tư vấn và có kết quả chẩn đoán chính xác nhất.

Bạn có thể làm gì trong khi siêu âm?

Trong khi thực hiện siêu âm, bạn nằm trên một chiếc giường và được bôi một lượng gel nhỏ lên da. Gel này giúp bạn loại bỏ các bọt khí giữa đầu dò và cơ thể, để sóng siêu âm truyền tốt hơn. Đầu dò tạo ra một áp suất ép lên da tại các khu vực mà bạn được kiểm tra, di chuyển từ nơi này tới những nơi khác cần thiết. Siêu âm thông thường không gây đau. Tuy nhiên, bạn có thể cảm thấy khó chịu khi thực hiện một số siêu âm mà đầu dò đi vào bên trong cơ thể, đặc biệt nếu bạn được yêu cầu phải nhịn tiểu, làm bong đá bị đầy hoặc khi bác sĩ ép quá mạnh lên bề mặt da tại một số bộ phận khảo sát. Một cuộc kiểm tra siêu âm thông thường diễn ra từ 20 phút tới 1 tiếng. Ở Việt Nam, do nhiều yếu tố liên quan nên đa số quy trình siêu âm thăm khám diễn ra không đủ tiêu chuẩn, siêu âm thông thường chỉ 3-10 phút.

Kết quả siêu âm.

Sau khi kết thúc siêu âm, bác sỹ sẽ phân tích các hình ảnh và trả kết quả cho bạn hoặc cho bác sỹ điều trị của bạn.

BỆNH VIỆN THANH NHÀN
KHOA CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH
Số 42 THANH NHÀN - TP. HÀ NỘI
Điện thoại: 0438219324

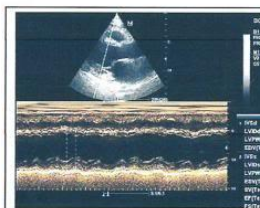
SIÊU ÂM - DOPPLER TIM

HỌ VÀ TÊN: VŨ ĐẠI TRÀO

Tuổi: 52 Giới: NAM

Địa chỉ: HN

Chẩn đoán lâm sàng:



Nhĩ trái	ĐM chủ	Thất trái						ĐK thất phải	VLT	TS
31±4 mm	28±3 mm	Dd 46±4 mm	Ds 30±3 mm	Vd 101±17 ml	Vs 37±9 ml	%D 34±6	EF 63±7 %	16±4 mm	t.trg 7.5±1 mm	t.thu 10±2 mm
44	25	57	48	157	106	16	48	21	10	9

1. Van hai lá: Thanh mảnh

- Dạng di động: Ngược chiều
- Tốc tâm tương: mm/s
- K. cách hai bờ van: mm
- T. trạng van + dây chằng: vôi hóa lá trước lá sau
- Mép van: Bình thường

2. Van động mạch chủ:

- T. trạng van: Thanh mảnh

Biên độ mở van: 17 mm

3. Van động mạch phổi:

- T. trạng van: Thanh mảnh
- Di động: Bình thường
- Đ. kinh góc ĐMP: mm
- Áp lực ĐMP (ước tính): tâm nhu mmHg

4. Van ba lá:

- T. trạng van: Thanh mảnh

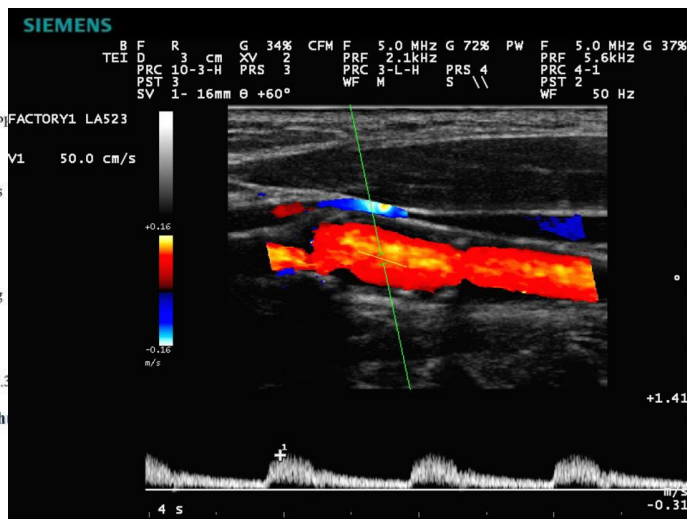
5. Màng ngoài tim: Không có dịch

6. Nhận xét khác: Không thấy rối loạn vận động vùng. S hờ hai lá TD = 4.8 cm² 4 B = 4.3

Kết luận: Kích thước và chức năng tâm thu thất trái trong giới hạn bình thường. Hở hai lá vừa. Hở ba lá nhẹ.

07/01/14
Bác sĩ siêu âm

BS. NGUYỄN THỊ KIM DUY



7. Những lợi ích và nguy cơ của siêu âm

Lợi ích

- Hầu hết các phương pháp siêu âm đều không xâm lấn (không dùng kim cũng như không cần phải tiêm thuốc) và thường không gây đau.
- Siêu âm được sử dụng rộng rãi, dễ dàng và ít tốn kém hơn những phương tiện hình ảnh khác.
- Siêu âm không ảnh hưởng tới sức khỏe do không dùng tia xạ ion hóa như X-quang hay CT.
- Siêu âm có thể cho thấy hình ảnh rõ ràng của các mô mềm vốn thể hiện không tốt trên hình X quang.
- Siêu âm không gây ra những vấn đề nào về sức khỏe và có thể thực hiện lặp đi lặp lại ở mức độ cần thiết.
- Siêu âm là phương pháp khảo sát hình ảnh ưa thích để chẩn đoán và theo dõi ở những phụ nữ mang thai và thai nhi.

- Siêu âm cung cấp hình ảnh theo thời gian thực nên trở thành một công cụ tốt để hướng dẫn cho các thủ thuật xâm lấn tối thiểu chẳng hạn như tiêm cortisone, sinh thiết bằng kim, dùng kim hút các dịch trong khớp hoặc ở những nơi khác trên cơ thể.

Nguy cơ

- Đối với siêu âm chẩn đoán cơ bản thì vẫn chưa tìm thấy những tác dụng có hại của nó trên con người.

8. Những giới hạn của siêu âm chẩn đoán

Sóng siêu âm bị cản trở bởi hơi hoặc không khí, do đó siêu âm không phải là phương tiện chẩn đoán hình ảnh lý tưởng cho ruột và những cơ quan bị ruột che khuất. Những khảo sát dạ dày, ruột non, và ruột già có thể bị hạn chế. Khí ở ruột non có thể ngăn không quan sát được những cấu trúc nằm sâu hơn như tụy và động mạch chủ. Những bệnh nhân có khổ người lớn (béo, dày) siêu âm khó khăn hơn do các mô làm suy giảm (làm yếu đi) sóng âm khi nó đi sâu hơn vào cơ thể. Trong hầu hết các trường hợp, khảo sát với X-quang (dùng chất cản quang), CT scan, và MRI là những phương pháp được lựa chọn ở tình huống này.

Sóng âm khó xuyên thấu được xương và do đó chỉ có thể nhìn thấy được mặt ngoài của các cấu trúc xương chứ không nhìn được những gì nằm bên trong. Để quan sát được những cấu trúc bên trong của xương và một số khớp, các bác sĩ thường dùng một phương tiện chẩn đoán hình ảnh khác, chẳng hạn như MRI.

BÀI 3. KÍNH HIỂN VI

1. Tổng quan

Kính hiển vi là thiết bị để phóng đại hình ảnh vi thể, nhất là các hình ảnh vi sinh y học. Trong bệnh viện, kính hiển vi được sử dụng nhiều ở các khoa xét nghiệm Giải phẫu bệnh, Huyết học, Vi sinh và ký sinh trùng.

Ngày nay, nhiều loại xét nghiệm máy có thể làm thay phần lớn công việc cho con người, tuy nhiên trong nhiều xét nghiệm vi thể, kính hiển vi là thiết bị không thể thay thế được và phải có thầy thuốc với chuyên môn cao để đọc kết quả như các xét nghiệm trong Giải phẫu bệnh, di truyền, mô học, vi sinh ...

2. Nguyên lý

Kính hiển vi hoạt động trên nguyên lý phụ thuộc vào loại kính, ta có thể phân loại kính theo các loại sau:

Theo cấu tạo:

- Kính hiển vi 1 mắt, 2 mắt
- Kính nhiều người quan sát
- Kính hiển vi soi ngược
- Kính hiển vi soi nổi

Theo nguồn sáng:

- Kính hiển vi trường sáng
- Kính hiển vi Huỳnh quang
- Kính hiển vi Laser quét

3. Cấu tạo

Về cấu tạo, kính hiển vi có cấu tạo chung gồm 4 phần:

- Phần cơ học

- Phản quang học
- Nguồn sáng
- Phân hiển thị kết quả

4. Các thông số cơ bản

a) Thân kính: Loại kính

- Thân kính
- Ống ngắm, bộ chia sáng
- Bộ điều chỉnh vi/đại cấp
- Mâm gắn vật kính
- Bàn để mẫu vật, bàn xa kẹp lam

b) Hệ thống quang học

- Hệ thống quang học chung (thường, vô cực)
- Ống ngắm (2 đầu, 3 đầu)
- Các vật kính (độ phóng đại, sửa quang sai, sắc sai, chuyên dụng...)
- Các thị kính (loại, kích thước vi trường)
- Bộ tụ quang (đơn, đa năng)

c) Hệ thống nguồn sáng

- Nguồn ánh sáng trắng (nguồn đèn Halogen, LED, các bộ lọc).
- Nguồn ánh sáng huỳnh quang (nguồn đèn Thủy ngân, LED, các bộ lọc HQ).

d) Hệ thống truyền hình ảnh

- Camera kèm bộ kết nối
- Máy tính và màn hình

BÀI 4. THIẾT BỊ SIÊU ÂM TRỊ LIỆU

1. Nguyên lý

- Thiết bị siêu âm trị liệu sử dụng vi mạch số bán dẫn tạo ra tần số dao động cao (1 MHz) đưa tới đầu phát bằng thạch anh, tại đây năng lượng điện được chuyển thành năng lượng cơ học có cùng tần số.

- Sóng siêu âm có thể tạo ra đáp ứng nổi bật về lâm sàng tại các mức tế bào, tổ chức và cơ quan qua tác dụng nhiệt và phi nhiệt

2. Các thông số kỹ thuật cơ bản

- Tần số siêu âm: 1 MHz
- Công suất đầu ra: 0,5 - 3,5 w/cm²
- Chế độ phát: xung và liên tục
- Đường kính đầu phát: 1 cm, 5cm
- Các thông số hoạt động: Nguồn điện, công suất tiêu thụ, công nghệ điều khiển, giao diện người dùng, độ ẩm và nhiệt độ.

3. Phạm vi ứng dụng lâm sàng cơ bản

- Điều trị viêm quanh khớp, viêm bao khớp dính, viêm màng hoạt dịch cấp và bán cấp.
- Làm giảm kích thước sẹo lồi.
- Gia tăng tầm hoạt động của khớp bị thoái hóa, cứng khớp sau chấn thương và do viêm.
- Điều trị bong gân, đụng dập.
- Giảm co cứng, giảm phù nề

BÀI 5. THIẾT BỊ SÓNG NGẮN ĐIỀU TRỊ

1. Nguyên lý

- Sóng ngắn là những bức xạ điện từ có bước sóng dài, trong điều trị thường dùng bước sóng 11 m (tương đương với tần số 27,12MHz) được tạo ra bằng cách cho dòng điện siêu cao tần chạy trong các điện cực kim loại, các điện cực này sau đó sẽ phát ra các bức xạ điện từ có tần số bằng với tần số dòng điện.

- Khi đặt tổ chức của cơ thể vào giữa hai bản cực của thiết bị, các phân tử lưỡng cực trong cơ thể sẽ xoay theo sự đảo chiều của trường điện từ với tần số cao. Động năng của các phân tử này sẽ được chuyển thành nhiệt năng làm cho tổ chức sinh học nóng lên.

2. Các thông số kỹ thuật cơ bản

- Tần số phát: 27,12 MHz
- Công suất phát: >100W
- Kích thước điện cực: 200 - 400 cm² tùy hăng chế tạo
- Chế độ hoạt động: xung và Hên tục
- Tần số xung: 10 - 300Hz
- Các thông số hoạt động: Nguồn điện, công suất tiêu thụ, công nghệ điều khiển, giao diện người dùng, độ ẩm và nhiệt độ.

3. Phạm vi ứng dụng lâm sàng cơ bản

- Chống viêm, giảm đau: viêm quanh khớp vai, viêm bao hoạt dịch, viêm khớp, viêm cơ, đau lưng, đau thần kinh ngoại vi, co cứng cơ,...
- Chống phù nề và tụ máu sau chấn thương, kích thích quá trình lành vết thương.

BÀI 6. THIẾT BỊ LASER NỘI MẠCH

1. Các thông số kỹ thuật cơ bản

- Bước sóng tia laser: 650 nm
- Công suất phát: 0-6mW
- Tần số: 0-200 Hz
- Các thông số hoạt động: Nguồn điện, công suất tiêu thụ, công suất điều khiển, giao diện người dùng, độ ẩm và nhiệt độ

2. Phạm vi ứng dụng điều trị

- Tăng sức đề kháng cho tế bào
- Tăng tái tạo tổ chức
- Chống viêm
- Tăng vi tuần hoàn
- Điều chỉnh miễn dịch
- Giảm kết dính hồng cầu, hoạt hóa hệ tiêu sợi huyết
- Tăng hoạt tính kháng oxy

BÀI 7. MÁY SIÊU ÂM MẮT A/B

1. Các thông số kỹ thuật chính

2. Cấu tạo chung của máy:

- Phần hiển thị thông tin: Màn hình cảm ứng LCD
- Bộ phận thu/phát tín hiệu siêu âm.
- Bộ phận xử lý hình ảnh

Một số tính năng cơ bản:

- Mode A

- + Siêu âm trực tiếp hoặc siêu âm nhúng
- + Đầu dò 10 Mhz cho phép đưa ra độ dài trục nhãn cầu với các thông số (ACD, độ dày len, dịch kính, loại IOL thay thế)
- + Phương pháp đo: Đo liên tiếp 10 lần và đưa ra kết quả trung bình.
- + Có đầy đủ các chế độ đo và công thức tính công suất thủy tinh thể đáp ứng yêu cầu phẫu thuật phaco.
- Chế độ B scan:
 - + Sử dụng đầu dò có tần số 12 Mhz hoặc 20 Mhz
 - + Có chế độ siêu âm UBM, sử dụng đầu dò 35 Mhz hoặc 50Mhz giúp quan sát tốt cấu trúc tiền phòng mắt.
 - + Chế độ siêu âm B chẩn đoán giúp quan sát tốt cấu trúc của nhãn cầu với hình ảnh độ phân giải cao, bác sỹ có thể thấy được các cấu trúc võng mạc, cũng như dịch kính của bệnh nhân (vấn đục, xuất huyết dịch kính, bong tách võng mạc, v.v ...).
 - + Tích hợp sẵn phần mềm siêu âm cao tần UBM giúp thăm khám bán phần trước của bệnh nhân, đưa ra các đánh giá như góc tiền phòng,...
 - + Có khả năng phóng to thu nhỏ Hình ảnh để tối ưu hóa chất lượng hình ảnh
 - + Các chức năng điều khiển chế độ quét: Khuếch đại thời gian thay đổi (TVG), Đường cơ bản,...
- Màn hình: LCD, kích thước ≥ 10 inches
- Dung lượng ổ cứng ≥ 1 TB
- Hệ điều hành: Window hoặc tương đương.

BÀI 8. HỆ THỐNG THUẬT PHACO

1. Các thông số kỹ thuật chính

1.1. Cấu tạo chung của máy:

- Phần hiển thị thông tin: Màn hình cảm ứng LCD hoặc LED.
- Phần điều khiển phát tín hiệu siêu âm..
- Phần giám sát áp lực.
- Bộ phận điều khiển: Bơm tưới hút, tốc độ cắt,....
- Hệ thống an toàn.

1.2. Một số tính năng cơ bản:

Có đầy đủ các chức năng đáp ứng yêu cầu mổ đục thủy tinh thể: I/A, Phaco lạnh đa chế độ với chế độ Phaco liên tục, Phaco xung (PULSE), Phaco năng lượng cố định tần số thay đổi (BURST), Phaco lạnh vết mổ nhỏ (CMP - Cool Microincision Phaco),...

Cho phép cài đặt tốc độ dòng và áp lực âm ở mức độ cao, ổn định tiền phòng, thời gian phá nhân nhanh, đốt lưỡng cực, cắt đốt dịch kính tiền phòng, xé bao tự động

Có chế độ Phaco chống bít tắc (Occlusion Mode)

Hệ thống bơm nhu động: Điều khiển kỹ thuật số, áp lực ổn định, bơm tưới có kiểm soát, kiểm soát riêng biệt dòng dịch và chân không, xả chân không tự động, chức năng chảy ngược, chức năng tưới liên tục, chức năng rửa bao,...

- Tốc độ hút: từ 1- 50ml/phút
- Áp lực chân không: từ 0 - 600 mmHg
- Đầu Tip Phaco: có nhiều kích cỡ khác nhau, loại nhỏ nhất là ≤ 1.6 mm
- Tay cầm Phaco bằng Titan:
- + Số lượng tinh thể phát siêu âm: ≥ 6 tinh thể phát siêu âm

- + Đường kính $\leq 15\text{mm}$,
- Siêu âm Phaco: Điều khiển tuyến tính, tự động điều chỉnh năng lượng siêu âm để làm nhuyễn nhân rất cứng.
- + Tần số; khoảng 28 kHz.
- + Có thể di chuyển trong khoảng $\geq 120\text{ }\mu\text{m}$.
- Có chế độ xé bao tự động điều khiển năng lượng tự động
- Có chức năng cắt dịch kính bán phần trước
- Có khả năng lập trình cho các phẫu thuật viên khác nhau
- Các vật tư dùng cho máy là loại có thể hấp và tái sử dụng lại được

1. Hiệu quả lâm sàng

- Thời gian phẫu thuật nhanh chóng: Chỉ mất khoảng 7-10 phút cho một cuộc phẫu thuật.
- Phẫu thuật chữa đục thủy tinh thể không gây đau, không chảy máu và có thể xuất viện ngay trong ngày.
- Vết mổ rất nhỏ không cần khâu nên ít loạn thị.
- Thị lực phục hồi nhanh chóng chỉ mất một vài ngày sau khi phẫu thuật phaco.
- Độ an toàn cao, giảm được tối đa biến chứng sau khi mổ.

BÀI 9. KÍNH HIỂN VI PHẪU THUẬT MẮT

- Hệ quang học Apochromatic
- Có phản xạ đỏ
- Độ sâu trường nhìn lớn: Khoảng 25mm
- Đầu thị kính nghiêng góc khoảng 160°
- Dịch chuyển XY trên mặt phẳng ngang: Bằng mô tơ thông qua bàn đạp chân
- Khả năng hội tụ tiêu điểm quan sát trong khoảng: từ -30 mm đến +20 mm
- Đường kính của trường nhìn: 9 mm đến $\sim 50\text{ mm}$
- Bộ dịch chuyển XY đi chuyển đầu kính trong phạm vi: (60mm X 60 mm)
- Khớp thân kính chính: Hãm bằng cơ cấu phanh điện từ
- Kích thước màn chắn tối thiểu có loại: 0.25mm, 2.65mm.
- Độ vươn của cánh tay mang kính tối đa: khoảng 1200mm
- Góc quay của cánh tay: (2 X 270°)
- Chiều cao dịch chuyển của đầu kính: từ 970 mm đến 1600 mm
- Bàn đạp điều khiển: 14 chức năng của kính
- Có các đĩa phin lọc: có tối thiểu; Phin lọc cho ánh sáng trắng (daylight), Phin lọc cho ánh sáng mềm (softlight), Phin lọc bảo vệ mắt khỏi tia uv (phin lọc vàng), Phin lọc xanh lam (lọc huỳnh quang), Phin lọc xanh lá (nhận dạng mạch máu)
- Hệ thống có thể nâng cấp thêm: camera truyền hình ảnh, bộ quang học phẫu thuật bán phần sau, bộ điều chỉnh góc loạn thị hỗ trợ phẫu thuật thể thủy tinh loạn thị.

BÀI 10. MÁY LASER YAG

1. Những thông số quan trọng của hệ thống

- Máy laser Yag được tích hợp cùng với sinh hiển vi và tia laser dẫn hướng để định vị khi bắn.
- Nguồn Laser là loại laser YAG bước sóng 1064 nm, có nhiều mức năng lượng để điều chỉnh (> 20 mức).
- Laser dẫn hướng là laser diode bước sóng 670nm, công suất thấp 5 μW -150 μW .

Kiểu 4 điểm hội tụ hữu ích cho các trường hợp bệnh nhân có giác mạc loạn thị vẫn dễ dàng định vị được điểm bắn.

2. Hiệu quả điều trị lâm sàng

- Điều trị đục bao sau sau mổ lấy thể thủy tinh và đặt kính nội nhãn.
- Cắt mỏng mát chu biên điều trị Glôcôm góc đóng
- Cắt màng và sợi dịch kính ngăn ngừa nguy cơ bong võng mạc
- Điều trị dính mong mắt.
- Làm sạch bề mặt thể thủy tinh...

BÀI 11. MÁY CHỤP CẮT LỚP MẮT (OCT)

1. Những thông số cơ bản

- Bước sóng: 840 nm
- Trường nhìn: 45 độ
- Khoảng cách làm việc: 40.7mm bán phần sau và 63.7mm với bán phần trước
- Đường kính đồng tử: 2.5mm trở lên với chụp OCT và 3.3mm trở lên với chụp hình màu đáy mắt.

Thông số quét các mẫu quét thông dụng:

- 3D Scan hoàng điểm: 512 x 128 (128 hình quét với 512 A-Scans)
- Chụp Radial hoàng điểm: 1024 x 6 hoặc 12 (6 hoặc 12 lần quét với 1024 hình A-Scans)
- Chụp 3D đĩa thị: 512 x 128(128 hình quét với 512 A-Scans)
- Chụp đường tròn đĩa thị: 1024 A-Scans với đường kính 3.4mm
- Chụp 7 line raster: 4096 A-scans trên 1 B-scan

Tốc độ quét: 27.000 A-Scans trên giây

Độ rộng vùng quét:

- Đáy mắt: 8.2 x 3mm, 6 x 6mm, 4.5 x 4.5mm, 3 x 3mm
- Giác mạc: 6 x 6mm, 3 x 3mm
- Độ phân giải ngang $\leq 20\mu\text{m}$, và độ phân giải sâu $5\mu\text{m}$ -6 μm

Định thị quan sát:

- Qua các điểm định thị trên màn hình ma trận LCD
- Định thị ngoài

BÀI 12. MÁY ĐIỆN TIM

1. Các thông số kỹ thuật

a) Dải thông tần của máy ghi được giới hạn trên và giới hạn dưới, giới hạn dưới đảm bảo cho đường ghi cơ bản (vì loại được các tần số quá thấp). Chỉ tiêu kỹ thuật này cũng có thể biểu diễn bằng hằng số thời gian của mạch ghép tầng. Hằng số thời gian càng lớn thì độ méo tín hiệu càng giảm trong khu vực tần số thấp. Hạn chế trên là giảm độ méo tín hiệu ở khu vực tần số cao. Đôi khi để tránh can nhiễu do nguồn điện gây ra người ta bố trí các bộ lọc phụ cắt các tần số 40/50/60Hz. Để đảm bảo trung thực, các bộ khuếch đại tín hiệu điện tim cho qua tín hiệu có tần số 0.05- 100Hz. Giới hạn dưới của dải tần tương ứng với hằng số thời gian của mạch ghép RC. Nếu hằng số thời gian càng lớn càng tốt (xét về độ trung thực của tín hiệu) song nếu quá lớn thì thời gian phục hồi của bộ khuếch đại sẽ quá lâu và nó sẽ rơi vào trạng thái bão hoà.

b) Hệ số méo phi tuyến : Độ méo cho phép là 5%. Tham số này thể hiện độ chính xác của thiết bị trong quá trình khuếch đại tín hiệu đối với tần số khác nhau.

c) Độ nhạy: Được xác định trên giấy ghi tín hiệu điện tim bằng chỉ số mm/mV. Là khả năng làm lệch đường ghi tính ra mm theo điện áp vào là 1 mV. Thường các máy điện tim có một số độ nhạy nhất định và có thể chuyển từ độ nhạy này sang độ nhạy khác (5mm/mV, 10mm/mV,...).

d) Hệ số khử nhiễu đồng pha (CMMR): Hệ số khử nhiễu đồng pha lớn hơn 60 (CMMR > 60dB)

e) Trở kháng vào:

f) Để tái tạo trung thực tín hiệu thì trở kháng vào bộ khuếch đại lớn hơn rất nhiều so với trở kháng nguồn tín hiệu.

g) Với các chuyển đạo mẫu I, II, in thì trở kháng vào của bộ khuếch đại phải đạt tới 10 MΩ

h) Hệ số khuếch đại bảo đảm mức với $UV = 1 \text{ mV}$ cho $Ura = 1V$.

i) Dòng dò < 10 μA.

Đối với thiết bị ghi điện tim hiện đại:

Cùng với sự phát triển của kỹ thuật điện tử, các thiết bị điện tử y tế nói chung và thiết bị ghi điện tim nói riêng ngày càng có thêm nhiều tính năng. Việc sử dụng kỹ thuật vi xử lý và ghép nối thiết bị ghi điện tim với mạch điện toán đã nâng cao tính năng và chất lượng của thiết bị. Ở mức độ bình thường chúng có thể lưu trữ số liệu, so sánh cập nhật và in các số liệu về điện tim cùng tên tuổi bệnh nhân một cách tự động. Ở mức độ cao hơn nữa là chuẩn đoán bệnh (kết hợp với các khám nghiệm khác). Đồng thời tính an toàn của thiết bị cũng được nâng lên như báo động mất nguồn, dòng dò tăng, điện cực tiếp xúc xấu. Với kích thước gọn nhẹ, giá thành ngày càng hạ, chắc chắn chúng sẽ thâm nhập ngày càng sâu hơn vào các bệnh viện và phòng khám bệnh, không chỉ ở các bệnh viện, trung tâm y tế lớn mà còn ở các tuyến dưới, tương lai có thể đến tận các tuyến cơ sở.

2. Hệ thống các chuyển đạo

Cơ thể con người là một môi trường dẫn điện, vì thế dòng điện do tim phát ra được dẫn truyền đi khắp cơ thể tới da, biến cơ thể thành điện trường của tim. Nếu ta đặt hai điện cực lên hai điểm nào đó ta thu được điện thế của hai điểm đó, gọi là một chuyển đạo (Lead).

Hiện nay, đa số dùng 12 chuyển đạo để nghiên cứu điện tim, nó gồm 3 chuyển đạo chuẩn, 3 chuyển đạo đơn cực các chi và 6 chuyển đạo trước tim. Ở mỗi chuyển đạo sẽ có một dạng sóng điện tim đồ khác nhau

a. Chuyển đạo chuẩn

Chuyển đạo I : Điện cực âm ở tay phải, điện cực dương ở tay trái

Chuyển đạo II : Điện cực âm ở tay phải, điện cực dương ở chân trái

Chuyển đạo III: Điện cực âm ở tay trái, điện cực dương ở chân trái

b. Chuyển đạo đơn cực các chi

Khi điện cực được đặt ở chi thì ta gọi đó là chuyển đạo đơn cực chi, điện cực thường được đặt ở 3 vị trí sau:

- Cổ tay phải: Ta được chuyển đạo AVR thu được điện thế ở mé bên phải và đáy tim. Trục chuyển đạo là đường thẳng nối tâm điểm ra vai phải.

- Cổ tay trái: Ta được chuyển đạo AVL, nó nghiên cứu điện thế về phía thất trái

- Cổ chân trái: Ta được chuyển đạo AVF, đây là chuyển đạo duy nhất nhìn thấy được ở thành sau dưới đáy tim.

c. Chuyển đạo trước tim

Chuyển đạo này bao gồm 1 điện cực trung tính đặt tại cực trung tâm và điện cực thăm dò tại 6 vị trí trên ngực tạo nên 6 chuyển đạo trước tim từ V1-V6.

V₁: Khoảng liên sườn 4 bên phải, sát bờ xương ức

V₂: Khoảng liên sườn 4 bên trái, sát bờ xương ức

V₃: Điểm giữa đường thẳng nối V₂ với V₄

V₄: Giao điểm của đường dọc đi qua điểm giữa xương đòn trái và đường ngang đi qua mỏm tim (hay nếu không xác định được vị trí mỏm tim thì lấy khoảng liên sườn 5 trái)

BÀI 13. MÁY THỞ

1. Định nghĩa

Máy thở là một thiết bị cơ khí tự động được thiết kế để cung cấp tất cả hoặc một phần công việc mà cơ thể phải tạo ra để đưa khí (chứa ôxy) vào và ra khỏi phổi. Việc đưa khí vào và ra khỏi phổi được gọi là sự thở hoặc nói một cách chuẩn mực hơn là sự thông khí (Ventilation). Thông khí nhân tạo có thể thay thế một phần hoặc thay hoàn toàn nhịp tự thở của bệnh nhân.

2. Các kiểu máy thở

Các máy thở đều dựa vào nguyên lý tạo ra chênh lệch áp lực nhằm đưa khí vào trong và ra ngoài phổi của bệnh nhân để thực hiện quá trình thông khí. Để tạo ra chênh lệch áp lực áp lực này, các máy thở có thể sử dụng áp lực dương, áp lực âm hoặc phối hợp cả hai.

2.1. Máy thở áp lực dương.

Các máy thở áp lực dương tạo ra áp lực dương bên trong phổi, làm căng và nở phổi ra. Các loại máy thở này tạo ra áp lực dương trong lồng ngực, ngược với sinh lý. Tuy vậy đây là loại máy được dùng phổ biến trong các khoa Điều trị Tích cực vì nó cho phép các bác sỹ hồi sức can thiệp mạnh và kiểm soát tốt hơn thông khí của bệnh nhân.

Ở loại này người ta còn phân chia chúng thành các máy thở thể tích, áp lực và kết hợp giữa thể tích và áp lực.

Nguyên tắc máy thở áp lực dương:

+ Hít vào : Áp lực dương ở Piston bơm không khí vào phổi.

+ Thở ra: Dùng áp lực dương và van thở ra mở: không khí từ phổi ra ngoài

2.2. Máy thở áp lực âm

Các máy thở áp lực âm tạo ra áp lực âm ngoài lồng ngực. Áp lực âm ngoài lồng ngực làm nở thành ngực ra và không khí đi vào phổi bệnh nhân. Các loại máy thở này có vẻ rất sinh lý nhưng rất khó kiểm soát thông khí cho bệnh nhân và có nhiều hạn chế. Điển hình cho loại máy thở này là “phổi thép” (“iron lung”).

Nguyên lý máy thở áp lực âm :

+ Hít vào: Bơm hút ra tạo áp suất âm trong chamber làm lồng ngực phồng to dẫn đến giảm áp suất trong lồng ngực : luồng khí vào phổi

+ Thở ra: Bơm ko hút- cân bằng áp suất sẽ có chu trình ngược.

$P_{chamber} < P_{kk}$: chu kì hít vào

$P_{Chamber} = P_{kk}$: chu kì thở ra

Hệ thống điều khiển (Control System) : Có nhiệm vụ tạo và kiểm soát các chế độ thở khác nhau phù hợp với tình trạng của từng bệnh nhân. Hệ thống điều khiển bao gồm nhiều thành phần kết hợp : mạch xử lý, các valve, cảm biến khí...

Màn hình (Monitor) : Cung cấp thông tin về các thông số đang hoạt động của máy thở, tình trạng bệnh nhân, các cảnh báo...

Khối nguồn (Sources) : Cung cấp nguồn cho toàn bộ hệ thống hoạt động, có thể bao gồm cả pin sạc dự phòng.

Khối giao tiếp bệnh nhân (Patient Interface) : Trực tiếp tương tác với bệnh nhân thông qua các ống thở tạo thành mạch liên hoàn (patient circuit). Tùy vào thiết kế của máy, có thể gồm 1 hoặc 2 ống thở. Kết nối với bệnh nhân thông qua mặt nạ, ống nội khí quản hoặc mở khí quản

3. Các loại mode thở

- Thông khí kiểm soát (CMV: Controlled Mechanical Ventilation)
- Thông khí hỗ trợ-kiểm soát (acv: assist-control ventilation)
- Thông khí bắt buộc ngắt quãng đồng bộ (simv: synchronized intermittent mandatory ventilation)
- Thông khí hỗ trợ áp lực (psv : pressure support ventilation)
- Thông khí tự nhiên với áp lực đường thở dương (Positive Airway Pressure Spontaneous Ventilation)
- Thông Khí Áp Lực Dương Liên Tục Đường Thở (CPAP : Continuous Positive Airway Pressure): Thông khí tự nhiên 1 mức áp lực dương liên tục bằng cách cài đặt PEEP.
- Thông Khí Với 2 Mức Áp Lực Dương Liên Tục Đường Thở (BIPAP: Bilevel Positive Airway Pressure): Thông khí với 2 mức CPAP khác nhau. Thời gian thở ở 2 mức áp lực cao và thấp được cài đặt trước. – Một dạng khác của phương thức hỗ trợ áp lực áp lực dương 2 thì (BiPAP Biphasic Positive Airway Pressure) hoạt động dựa trên sự cài đặt PS + PEEP.

BÀI SỐ 14. MÁY THEO DÕI BỆNH NHÂN

1. Một số tính năng quan trọng của Monitor theo dõi bệnh nhân :

- Có thể kết nối với hệ thống monitor trung tâm, hệ thống báo gọi y tá để đưa ra các cảnh báo, hoặc gọi y tá khi các chỉ số có bất thường ngoài ngưỡng bình thường
- Có pin sạc dự phòng sử dụng khi bị mất điện đột ngột.
- Có chuông và đèn báo động
- Có thể cài đặt ngưỡng theo thông số mỗi bệnh nhân.

2. Các dạng sóng thường gặp trên máy Monitor theo dõi bệnh nhân

Dạng sóng Pleth

Dạng sóng Pleth được tạo ra từ tín hiệu thu được của cảm biến đo SpO2 nhưng dạng sóng Pleth không phải là sự dao động của giá trị SpO2. Giá trị SpO2 thường được thể hiện bằng dạng số trên các monitor theo dõi bệnh nhân.

Pleth được viết tắt từ Plethysmography có nghĩa là biểu đồ đo thể tích. Nó thể hiện sự thay đổi thể tích trong một cơ quan hay trong toàn bộ cơ thể (thường là thể tích máu hoặc khí). Các cảm biến SpO2 dựa trên hiện tượng hấp thụ ánh sáng để tính toán lượng máu lưu thông trong phần mô giữa đầu phát và đầu thu ánh sáng, do đó đồ thị tạo ra cũng được gọi là Plethysmography hay cụ thể hơn là Photoplethysmography (PPG).

Các nhà sản xuất khác nhau dùng các phương pháp khác nhau để hiệu chỉnh tín hiệu từ sensor nên dạng sóng Pleth trên các monitor có đôi chút khác biệt. Tuy nhiên, dạng sóng Pleth nói chung sẽ có dạng như sau:

Mỗi chu kỳ trên dạng sóng này ứng với một nhịp đập của tim. Đường đi lên ứng với quá trình tâm thu, máu từ động mạch chủ được bơm đến ngón tay. Đường đi xuống ứng với quá trình tâm trương. Trên đường đi xuống có một gai nhỏ, gai này được tạo ra do máu từ động mạch chủ khi được bơm đến các phần dưới cơ thể tạo sẽ áp lực lên trên và truyền đến ngón tay. Độ cao của sóng cho biết dung lượng máu lưu thông trong động mạch, chiều dài bước sóng cho biết nhịp tim. Các dạng sóng Pleth không bình thường sẽ cho bác sĩ một số thông tin về tình trạng của bệnh nhân.

Một số monitor không vẽ sóng Pleth mà biểu diễn sự thay đổi thể tích máu lưu thông trong động mạch diễn bằng sự dao động của một chuỗi vạch. Ngày nay, nhờ sự phát triển của công nghệ, thiết bị đo SpO2 ngày càng đơn giản và rẻ, do đó giá trị SpO2 cùng sóng Pleth đã và đang trở thành một thông tin quan trọng phục vụ cho công tác chẩn đoán của bác sĩ.

Dạng sóng ECG

Dạng sóng ECG là một trong những dạng sóng quan trọng nhất của monitor theo dõi bệnh nhân. Các monitor thường không theo dõi đầy đủ 12 đạo trình như máy điện tim chuyên dụng. Monitor thông thường sử dụng 3 điện cực theo dõi được 3 đạo trình và 5 điện cực theo dõi được 7 đạo trình. Dạng sóng điện tim bình thường sẽ có hình dạng như sau:

- Sóng P: Sóng P thể hiện quá trình khử cực ở tâm nhĩ trái và phải, sóng P có dạng một đường cong điện thế dương phía trước phức QRS. Sóng P kéo dài khoảng 0,06 đến 0,1 giây.

- Đoạn PR: Đoạn PR là đoạn từ điểm bắt đầu sóng P đến điểm bắt đầu phức QRS. Nó bao gồm thời gian khử cực tâm nhĩ và dẫn đến nút AV thông qua hệ thống His-Purkinje. Đoạn PR kéo dài khoảng 0,12 đến 0,20 giây

- Phức QRS: thể hiện quá trình khử cực tâm thất. Đoạn này kéo dài khoảng 0,04 đến 0,1 giây.

- Đoạn ST: Đoạn ST kể từ lúc kết thúc quá trình khử cực tâm thất đến trước khi quá trình tái phân cực bắt đầu. Điểm bắt đầu đoạn này được gọi là “điểm J”, điểm kết thúc gọi là “điểm ST”

- Sóng T: Sóng T thể hiện quá trình tái phân cực tâm thất. Vì tốc độ tái phân cực nhỏ chậm hơn khử cực nên sóng T rộng và có độ dốc thấp.

- Sóng U: Có thể quan sát sóng U ở một số đạo trình, đặc biệt là các đạo trình quanh ngực V2-V4. Nguyên nhân gây sóng này còn chưa rõ ràng, có giả thiết cho rằng nó thể hiện sự trễ của quá trình tái phân cực của hệ thống His-Purkinje.

Sóng điện thể hiện được rất nhiều thông tin bệnh lý về tim mạch và đã được sử dụng trong chẩn đoán từ đầu thế kỷ 20.

EtCO₂ (End-Tidal CO₂) là phương pháp đo CO₂ cuối kỳ thở ra. Hình trên mô tả 1 đoạn dạng sóng EtCO₂ bình thường. Đoạn AB là đoạn cuối kỳ thở vào và bắt đầu kỳ thở ra của không gian chết, điểm B bắt đầu kỳ thở ra của túi phổi. Đoạn AB còn được gọi là đường nền của quá trình hô hấp, nó cho biết nồng độ CO₂ trong các không gian chết của đường thở. Đoạn BC là đoạn đi lên của kỳ thở ra khi khí trong các không gian chết trộn với khí từ túi phổi thở ra. Đoạn CD là tiếp tục của kỳ thở ra, hay đoạn bình nguyên (plateau, tất cả khí đều từ túi phổi đi ra, nhiều CO₂). D là điểm kết thúc một chu kỳ thở

vào-thở ra và bắt đầu một chu kỳ mới, tại đây nồng độ CO₂ đạt đỉnh. Đoạn DE nồng độ CO₂ giảm dần do sự pha loãng của khí thở vào.

Giá trị EtCO₂ bình thường nằm trong khoảng 35 – 45 mmHg. Nếu giá trị nằm ngoài khoảng này và hình dạng của dạng sóng không bình thường, các bác sĩ có thể chẩn đoán được một số bệnh lý.

Thông thường monitor có thể tính nhịp thở từ bộ phận đo EtCO₂ hoặc ECG. Tuy nhiên, để vẽ dạng sóng thở, monitor lấy tín hiệu từ bộ đo ECG. Kỹ thuật thường được sử dụng là đo trở kháng (impedance) giữa hai điện cực điện tim (thường là 2 đầu đạo trình I hoặc II), do đó dạng sóng thở trên monitor thường được gọi là “impedance respiration waveform”. Dạng sóng thở thông thường trên monitor sẽ như hình sau:

Sự biến đổi của đường cong ứng với sự thay đổi trở kháng của lồng ngực. Mỗi chu kỳ gồm 1 đường cong lên xuống, đoạn đi lên ứng với kỳ thở vào, thể tích lồng ngực tăng khiến trở kháng cũng tăng. Đoạn đi xuống ứng với kỳ thở ra. Người ta cũng phát triển các phương pháp vẽ dạng sóng thở nhờ các biến đổi toán học tín hiệu điện tim. Để theo dõi huyết áp liên tục và vẽ đồ thị, các bác sĩ phải sử dụng phương pháp đo huyết áp xâm lấn (Invasive Blood Pressure hay IBP). Người ta có thể đo IBP tại nhiều vị trí trên cơ thể nhưng thông thường nhất là đo ở động mạch quay, đùi,... Dạng sóng huyết áp có hình dạng gần giống với hình dạng sóng Pleth do cả hai đều liên quan đến mức độ bơm máu đến động mạch.

Ngoài các dạng sóng cơ bản trên, các monitor cao cấp hoặc chuyên dụng còn vẽ dạng sóng của các thông số khác khác. Tuy nhiên, các thông số này thường chỉ cần theo dõi trong những trường hợp đặc biệt.

$$\alpha=0.0359$$

$$\beta=0.0696$$

$$\gamma=0.7302$$

Sử dụng công thức tính bề dày vật liệu (bê tông)

$$Y=\frac{1}{\alpha \times \gamma} \ln \left\{ \frac{\beta^{-1} + \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)}{1 + \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)} \right\} = 177.87 \text{ mm bê tông}$$

BÀI SỐ 15. HỆ THỐNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN Y TẾ HIS, RIS, PACS

1. HIS (Hospital Information System):

Hệ thống thông tin bệnh viện thường được biết đến với tên gọi khác là "Hệ thống quản lý bệnh viện"; phục vụ công tác quản lý, điều hành tại Bệnh viện với các chức năng chính: quản lý thông tin bệnh nhân và bệnh sử; quản lý bệnh nhân đến khám và điều trị nội và ngoại trú, quản lý bệnh án, dược, tài chính, viện phí, trang thiết bị vật tư y tế, nhân sự... Ngày nay, HIS là công cụ tối ưu hóa trong quản lý điều hành; phục vụ điều trị; phục vụ nghiên cứu và đào tạo; thống kê, dự báo, dự phòng... tại các Bệnh viện.

2. EPR (Electronic Patient Record):

Bệnh án điện tử thực chất là phần mềm dùng thay thế cho bệnh án giấy trong quản lý thông tin bệnh nhân, kết quả chẩn đoán, xét nghiệm, liệu trình điều trị... với nhiều ưu điểm trong tìm kiếm, tra cứu, tổng hợp số liệu phục vụ điều trị và hỗ trợ nghiên cứu. Mỗi quan hệ giữa các hệ thống CNTT Y tế tại Bệnh viện hoạt động dựa trên chuẩn hình ảnh DICOM và chuẩn trao đổi dữ liệu HL7

3. RIS (Radiology Information System):

Hệ thống thông tin chẩn đoán hình ảnh là hệ thống phần mềm được triển khai tại Khoa chẩn đoán hình ảnh. RIS bao gồm các thành phần và có tổ chức gần giống với HIS nhưng ở qui mô nhỏ hơn với các chức năng: quản lý thông tin bệnh nhân, quản lý danh sách bệnh nhân đến chụp - chiếu tại khoa, số liệu chụp - chiếu và kết quả chẩn đoán... Thông tin dữ liệu của RIS gồm dạng Text và dạng ảnh theo tiêu chuẩn DICOM được lấy từ các thiết bị chiếu chụp: X-quang, cắt lớp, siêu âm, cộng hưởng từ...

4. PACS (Picture Archiving and Communication System):

Hệ thống thông tin lưu trữ và thu nhận hình ảnh có nhiệm vụ quản lý công tác lưu trữ, truyền và nhận hình ảnh trên mạng thông tin máy tính của Khoa chẩn đoán hình ảnh hoặc của Bệnh viện, trong đó các hình ảnh được lấy từ các thiết bị: siêu âm, X-quang, chụp cắt lớp, cộng hưởng từ hạt nhân... với định dạng ảnh phổ biến hiện nay là DICOM được lưu trữ tại các Server và truyền đến các máy tính tại Khoa chẩn đoán hình ảnh và các Khoa trong Bệnh viện phục vụ công tác khám, chẩn đoán và điều trị. PACS khác RIS là chỉ quản lý, tổ chức lưu trữ, truyền và nhận hình ảnh trên mạng mà không quan tâm đến các dữ liệu dạng Text như: thông tin chi tiết của bệnh nhân, số lần chụp chiếu, bệnh án, liệu trình điều trị...

Hệ thống PACS gồm 4 thành phần chính:

- Phương thức hình ảnh : các loại thiết bị khác nhau tạo ra hình ảnh bằng sử dụng X-quang, siêu âm, CT, MRI...
- Mạng máy tính bảo đảm cho việc truyền tải thông tin bệnh nhân.
- Lưu trữ và cất giữ hình ảnh, thông tin
- Các máy trạm (máy tính để bàn, laptop, máy tính bảng, điện thoại di động...) sử dụng để lấy, giải thích, và xem xét hình ảnh.

Chức năng chính của PACS:

- Thay thế bản sao cứng của hình ảnh y tế (phim ảnh truyền thống) bằng những hình ảnh điện tử trên máy tính.
- Cung cấp truy cập từ xa các báo cáo về bệnh nhân (gồm thông tin và các hình ảnh) để xem, cho phép bác sỹ chẩn đoán hình ảnh làm việc từ các địa điểm khác nhau có thể truy cập cùng một thông tin cùng một lúc.

- Tạo ra một nền tảng tích hợp các hình ảnh điện tử dùng cho chẩn đoán hình ảnh kết nối với các hệ thống y tế thông minh khác như hệ thống thông tin bệnh viện (HIS), cơ sở dữ liệu bản ghi y tế điện tử - Electronic Medical Record (EMR), và hệ thống thông tin hình ảnh (RIS) để tạo thuận lợi cho việc chẩn đoán.

- Cung cấp quản lý công việc chẩn đoán, được sử dụng để quản lý quy trình khám chữa bệnh nhân.

5. DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine):

Tiêu chuẩn ảnh và truyền thông trong y tế, được phát triển từ năm 1988 dựa trên chuẩn ACR-NEMA; là qui chuẩn về định dạng và trao đổi ảnh y tế cùng các thông tin liên quan, từ đó tạo ra một phương thức chung nhằm đáp ứng nhu cầu của các nhà sản xuất cũng như người sử dụng trong kết nối, lưu trữ, trao đổi, in ấn ảnh y tế. Hiểu một cách đơn giản, tập tin ảnh DICOM ngoài dữ liệu hình ảnh giống như các tiêu chuẩn JPG, BMP, GIF... còn chứa thêm một số thông tin dạng Text như: tên bệnh nhân, loại thiết bị chụp chiếu tạo ra hình ảnh....

6. HL7 (Health Level Seven):

Tên gọi HL7 bắt nguồn từ mô hình mạng truyền thông OSI 7 lớp trong đó lớp 7 là lớp ứng dụng (Application Level). HL7 là chuẩn dùng cho trao đổi dữ liệu dạng Text; chia sẻ, kết hợp, truy xuất các thông tin y tế điện tử giữa các bệnh viện cũng như các cơ sở y tế. Ra đời từ năm 1987, trải qua nhiều phiên bản, cho đến nay HL7 ngày càng được hoàn thiện và ứng dụng rộng rãi.

7. IHE (Intergrating Healthcare Enterprise):

Được phát triển từ năm 1998, là giải pháp tích hợp các hệ thống, tiêu chuẩn giữa các tổ chức y tế bằng cách đưa ra các quy trình thực hiện (Process) và cách thức giao dịch (Transaction). IHE sử dụng các tiêu chuẩn DICOM và HL7, đưa ra các “Profile” tích hợp (Intergration Profile), hướng dẫn các thông tin hoặc quy trình làm việc dựa trên các tiêu chuẩn có sẵn như DICOM hoặc HL7. Tóm lại, IHE sẽ giúp loại bỏ sự không thống nhất, giảm chi phí, tạo ra khả năng tương thích ở mức độ cao nhất.

8. LIS/LIMS (Laboratory Information System/Laboratory Information Management System)

LIS/LIMS là hệ thống quản lý thông tin phòng xét nghiệm được thiết kế giúp các phòng khám/bệnh viện quản lý hiệu quả các hoạt động xét nghiệm, và có thể cung cấp thêm các dịch vụ giá trị gia tăng khác như theo dõi tình hình hoạt động của phòng xét nghiệm từ xa, trả kết quả xét nghiệm qua LAN hoặc internet, website, SMS ...