

## Lezione 23/05/2006

### ECG

La struttura deputata a controllare la frequenza cardiaca è rappresentata dalle cellule del nodo seno atriale localizzate allo sbocco della vena cava superiore sulla parete laterale dell'atrio destro(*slide1*). Esse sono dotate di una caratteristica importantissima cioè l'automatismo, per cui si autodepolarizzano e quindi creano un potenziale d'azione.

Il cuore è innervato da fibre vagali e fibre simpatiche. Si parla di ipertono vagale quando il battito cardiaco diminuisce e di conseguenza la frequenza scende per esempio nel sonno, si parla invece di ipertono simpatico quando aumenta la frequenza cardiaca e quindi i battiti per esempio sotto sforzo o per stress per un'intensa scarica adrenergica.

**RITMO SINUSALE:** è così definito perché parte dal nodo seno atriale (batte con una frequenza di 70-80 battiti al minuto) che si depolarizza più velocemente rispetto alle altre cellule. L'onda elettrica partita a questo livello va da destra a sinistra e dall'alto in basso. Dal momento che gli atri sono isolati elettricamente dai ventricoli, l'impulso non si trasmette a questi ultimi. Dopo il nodo seno atriale la depolarizzazione va al nodo A-V che si trova a livello della tricuspide perciò detto atrio-ventricolare, anche esso è dotato di automatismo (batte con una frequenza di 40-50 battiti al minuto) però inferiore rispetto a quello seno atriale che gestisce la frequenza cardiaca perché la sua scarica è maggiore e per questo motivo che il nodo A-V viene soppresso(*slide2*) così come le altre cellule che sono cmq dotate di automatismo.

Al nodo A-V si attacca il Fascio di His(*slide3*) che conduce l'impulso al setto interventricolare, questo si divide nelle due branche: destra e sinistra(*slide4*). La branca sinistra a sua volta si divide in due rami uno anteriore e uno posteriore perché il ventricolo sinistro ha dimensione maggiore e presenta una parete spessa. Ciò non accade per la branca destra perché il ventricolo destro ha dimensione inferiore e parete sottile per cui basta una sola branca per depolarizzarlo. Nel sistema di conduzione(*slide6*) abbiamo ancora le fibre di Purkinje che portano capillarmente l'impulso elettrico alle cellule muscolari(*slide5*).

Hentoven capì che il cuore era un generatore di impulsi elettrici per cui creando una macchina (ECG) che amplificava di milioni di volte questi impulsi poteva essere registrata l'attività elettrica del cuore.

L'ECG(*slide7*) è rappresentato da una sequenza di onde che si ottengono registrando l'attività elettrica del cuore da punti predeterminati: le derivazioni(*slide8*). Esse registrano differenze di potenziale tra due punti e quindi sono dette bipolari; quando registrano il potenziale assoluto di un punto si parla di derivazioni unipolari.

#### DERIVAZIONI UNIPOLARI

Vedono i vettori che si avvicinano positivi, quelli che si allontanano negativi  
aWR augmented voltage right (è negativa perché vede l'onda P che si allontana)  
aVL “ “ left (è positiva perché vede l'onda P che si avvicina)  
aVF “ “ foot (“ “ “ “ “ “ “ “ )

V<sub>1</sub> quarto spazio intercostale dx sulla linea margino-sternale (può essere positiva o negativa perché può vedere l'onda P che si allontana o che si avvicina)

V<sub>2</sub> “ “ “ SX “ “ “

V<sub>3</sub> tra V<sub>2</sub> e V<sub>4</sub>

V<sub>4</sub> quinto spazio intercostale sx sulla linea emiclaveare

V<sub>5</sub> “ “ “ SX sulla linea ascellare anteriore

V<sub>6</sub> “ “ “ SX “ “ media

**N.B.** Tutte le derivazioni da V<sub>2</sub> a V<sub>6</sub> sono positive in quanto vedono l'onda P che si avvicina.

#### DERIVAZIONI BIPOLARI

D<sub>1</sub> il potenziale ottenuto tra braccio sx e dx

D<sub>2</sub> “ “ tra “ dx e gamba dx

D<sub>3</sub> “ “ tra “ sx e “ “

(slide 9)

La prima onda che registriamo all'ECG è l'ONDA P che corrisponde alla depolarizzazione degli atri poi c'è una fase di quiescenza come se non registrasse niente segue la depolarizzazione ventricolare che corrisponde al complesso QRS:

Q corrisponde alla depolarizzazione del setto (è negativa)

R “ “ “ dell'apice ventricolare (è positiva)

S “ “ “ della parete laterale del ventricolo dx e sx (è negativa).

L'ONDA T che segue il complesso QRS corrisponde alla ripolarizzazione ventricolare; per quanto riguarda la ripolarizzazione striale questa è compresa nel QRS.

L'ECG scorre su carta millimetrata a una velocità di 25 mm/sec, ogni quadratino della carta è 1 mm che rappresenta 0,04 sec (40 millisecondi). Si usa la carta millimetrata per misurare la frequenza cardiaca e gli intervalli:

INTERVALLO PR detto anche PQ va dall'inizio dell'onda P all'inizio del complesso QRS e corrisponde al tempo di conduzione atrio-ventricolare, in questo intervallo non deve intercorrere un tempo > di 200 millisecc (cioè 5 quadratini) altrimenti si ha un rallentamento di conduzione atrio-ventricolare e quindi un BAV di 1° grado.

INTERVALLO QRS va dall'inizio di Q alla fine di S, esso non deve superare i 120 millisecondi (cioè 3 quadratini), altrimenti le branche rallentano.

La **frequenza cardiaca** è di 75 battiti al minuto e posso calcolarla come segue:

un minuto è 60000 millisecondi, divido 60000 per il numero dei quadratini (ognuno rappresenta 40 millisecondi) che intercorre tra un QRS e quello successivo ed ottengo la frequenza.

C'è anche un altro modo che è più semplice per misurare la frequenza: contando il numero di quadratoni (le informazioni che abbiamo dall'ECG sono su carta millimetrata formata da tanti quadratoni grandi, ognuno di questi è formato da 5 quadratini piccoli che misurano 40 millisecondi ognuno, di conseguenza il quadratone grande misurerà 200 millisecondi cioè 5 quadratini x 40 millisecc) tra un QRS e quello successivo. Se intercorre 1 solo quadratone tra un QRS e quello successivo la frequenza è di 300 millisecc cioè 60000 millisecc / 200 millisecc, se intercorrono 2

quadrati la frequenza è di 150 cioè 60000millisec/400millisec e così via 100,75,60 a seconda se ne intercorrono 3,4 ,5 quadrati tra un QRS e quello successivo.

La frequenza cardiaca normale è compresa tra 40-100 battiti al minuto nel paziente steso e a riposo di età maggiore di 16(nei neonati e nei bambini la frequenza cardiaca è inferiore a quella normale).Quando scende al di sotto di 40 bpm parliamo di bradicardia,se sale oltre i 100bpm allora parliamo di tachicardia.Non è detto che un bradicardico o un tachicardico siano in condizioni patologiche perché come dicevamo all'inizio possiamo avere un ipertono vagale per es. nel sonno per cui scende la frequenza cardiaca;o un ipertono simpatico sotto stress,sotto sforzo etc. per cui aumenta la frequenza ma non abbiamo alcuna patologia nonostante la frequenza si modifichi.

Per BRADICARDIA SINUSALE (*slide10*) intendiamo:

- Anomala formazione dell'impulso elettrico
- Anomala propagazione dell'impulso elettrico

Quando può verificarsi ciò?(*slide11*) Quando le cellule del nodo seno striale diventano ischemiche e perdono l'automatismo.

Sintomi:(*slide12*) sincope o pre-sincope, vertigini, confusione mentale, sensazione di palpitazione(la gittata sistolica è più forte per aumento del riempimento), dispnea(non c'è un'adeguata irrorazione),ridotta capacità all'esercizio,scompenso cardiaco.

(*slide13,14,15*)

Disfunzione del nodo del Seno:Bradycardia sinusale

Arresto sinusale

Blocco Seno-atriale

Sindrome Bradi-Tachi

## **BLOCCO AV**(*slide16*)

Distinguiamo 3 tipi di BAV:

- BAV I°
- BAV II°
- BAV III°

### BAV I°(*slide17,18,19*)

E' solo un rallentamento della conduzione(non rallentamento del ritmo) perché dopo l'onda P c'è il complesso QRS. L'intervallo PQ o PR è >di 200 millisec ma di poco.Il blocco è asintomatico,può essere espressione di una malattia reumatica o iniziale fase di rallentamento che evolve verso un BAV di II°e III°

### BAV II°

Distinguiamo:

BAV II° tipo 1(Mobitz I) (*slide20,21,22*) detto anche Wenckebach in cui l'intervallo PQ si allunga in modo progressivo cioè 160-200-240 etc. millisec poi verrà a mancare il QRS.

BAV II° tipo 2(Mobitz II) (*slide23,24,25*)in cui non c'è un progressivo allungamento di PQ,cioè c'è PQ,PQ e poi P senza QRS quindi un improvviso blocco della conduzione per un singolo battito.

BAV III° (*slide26,27,28*) completa interruzione del battito,cioè nessun battito che parte dagli atri arriva ai ventricoli e quindi abbiamo la asistolia.

Nel BAV II° e BAV III° (blocco del Fascio di His) i sintomi sono: vuoto della testa, vertigini oggettive, sincope = Sindrome di Morgagni-Adam STocks.

Non esiste terapia farmacologica ma solo la stimolazione con catetere nel cuore dx.

**SEDE dei BAV:**

1) Nodo AV- queste cellule con i canali  $Ca^{2+}$ -dipendente rispondono a una incrementalità o decrementalità della velocità di conduzione secondo il tono simpatico o vagale

2) Fascio di His- queste cellule con canali  $Na^{+}$ -dipendente rispondono alla legge del tutto o nulla, la velocità di conduzione è sempre uguale.