



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

**LA CORRETTA ESECUZIONE
DELL'ELETTROCARDIOGRAMMA:
TESI COMPILATIVA**

Relatore:
**PROF.SSA
ILLUMINATI MARIA
TERESA**

Tesi di Laurea di:
**MARCANTONI
FRANCESCO**

A.A. 2020/21

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1: ANATOMIA E FISIOLOGIA CARDIACA	2
• 1.1 CONFIGURAZIONE ESTERNA	2
• 1.2 CONFIGURAZIONE INTERNA	2
• 1.3 FLUSSO EMATICO	3
• 1.4 CIRCOLAZIONE CORONARICA	4
• 1.5 CENNI DI ELETTROFISIOLOGIA	4
• 1.6 INNERVAZIONE CARDIACA	8
CAPITOLO 2: ESECUZIONE ED INTERPRETAZIONE	9
• 2.1 ELETTROCARDIOGRAFO	9
• 2.2 TASTI DI COMANDO	9
• 2.3 POSIZIONAMENTO ELETTRODI	10
• 2.4 INTERVALLI ED ONDE	14
• 2.5 ASSE ELETTRICO	16
• 2.6 RITMO E FREQUENZA CARDIACA	19
• 2.7 ARITMIE DIAGNOSTICABILI DA ECG	19
CAPITOLO 3: COMPETENZE INFERMIERISTICHE	23
• 3.1 AMBITI DI COMPETENZA	23
• 3.2 CONTROLLO DELLA MANUTENZIONE DELL'APPARECCHIO	25
CAPITOLO 4: INTERPRETAZIONE IMMEDIATA DA PARTE DELL'INFERMIERE	28
• 4.1 INTERPRETAZIONE DELLE ANOMALIE DEL RITMO	28
• 4.2 SEQUENZA DI LETTURA DELL'ECG	30
• 4.3 IMPORTANZA DELLA FORMAZIONE	32
CAPITOLO 5: CONCLUSIONI	35
• 5.1 CONCLUSIONI	35
• BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	37

INTRODUZIONE

Un ECG mostra la sequenza precisa di fenomeni elettrici che si verificano nelle cellule cardiache durante l'intero processo. Rappresenta una procedura diagnostica essenziale per diagnosticare malattie, come ipertrofia ventricolare, blocco di branca destra o sinistra, infarto del miocardio, aritmie, squilibri elettrolitici ed effetti cardiotossici.

La scelta di far fronte al tema delle competenze di un riguardo l'esecuzione ed interpretazione di un ECG scaturisce dal fatto che, come ho ben potuto apprendere durante il mio percorso universitario, le patologie cardiache rappresentano la prima causa di morte al mondo. Soprattutto in situazioni di urgenza ed emergenza un buon infermiere, oltre che saper eseguire correttamente un ECG e controllarne la manutenzione dell'apparecchio, dovrebbe anche essere in grado di identificare quelle anomalie del ritmo che richiedono un intervento immediato. A tal proposito l'obiettivo di questa tesi è quello di identificare le competenze degli infermieri riguardo l'elettrocardiografia.

La tesi si articola in 5 capitoli:

1. Il primo capitolo riporta nozioni di anatomia ed elettrofisiologia cardiaca;
2. Il secondo capitolo riporta indicazioni utili ad eseguire ed interpretare adeguatamente un ECG;
3. Il terzo capitolo riporta nozioni che fanno capire gli ambiti di competenza di un infermiere; le sue abilità intellettive e manuali necessarie ad interpretare le aritmie più gravi e comuni;
4. Il quarto capitolo riporta la capacità interpretativa dell'infermiere ed i principali segni da osservare per una corretta analisi.
5. Il quinto capitolo riporta le conclusioni della tesi con annessa una riflessione personale.

CAPITOLO 1

ANATOMIA E FISIOLOGIA DEL CUORE

Il cuore è un organo muscolare, che pompa sangue al resto del corpo per il corretto funzionamento dello stesso.

1.1 CONFIGURAZIONE ESTERNA

Il cuore è situato tra i polmoni, all'interno della cavità mediastinica (al centro del torace), dietro e leggermente a sinistra dello sterno e dinanzi alla colonna vertebrale.

Il suo peso, solitamente tra i 255 e i 340 g, varia a seconda della superficie, dell'età, del sesso e della sua condizione clinica. Una membrana sottile e a doppio strato denominata pericardio circonda il cuore come un sacco. Questa membrana si costituisce di un pericardio viscerale e di uno parietale. Il pericardio viscerale aderisce al cuore e ne costituisce la superficie esterna, o epicardio. Il pericardio parietale, invece, è collegato allo sterno, alla colonna vertebrale e al diaframma che servono a stabilizzare il cuore nella gabbia toracica. I due strati (viscerale e parietale) sono separati da uno spazio, noto come spazio pericardico; quest'ultimo contiene un liquido, noto come liquido pericardico che ha la funzione di lubrificare le due superfici e di far da cuscinetto al cuore. Sotto il pericardio viscerale o epicardio succedono, in sequenza, il miocardio (strato centrale di tessuto muscolare) e l'endocardio (strato più interno di tessuto endoteliale).

1.2 CONFIGURAZIONE INTERNA

Il cuore si compone di quattro camere, due atri e due ventricoli. Gli atri, destro e sinistro, sono separati da un sottile setto interatriale; mentre i ventricoli, destro e sinistro, sono separati dal setto interventricolare. Gli atri sono camere a bassa pressione che funzionano principalmente per accumulare il sangue durante la contrazione ventricolare (sistole) e successivamente per fornire sangue ai ventricoli durante il rilassamento ventricolare (diastole).

I ventricoli, invece, sono camere ad alta pressione responsabili del pompaggio del sangue attraverso i polmoni e ai tessuti periferici. Poiché la pressione generata dal ventricolo sinistro è maggiore di quella generata dal ventricolo destro, il miocardio ventricolare di sinistra è più spesso di quello di destra. Infatti, il diametro normale del ventricolo sinistro è da considerarsi fino a 56 mm; quello del ventricolo destro fino a 30 mm.

Quattro valvole regolano il flusso di sangue che attraversa le camere cardiache. Esse sono:

1. La valvola tricuspide, la quale mette in comunicazione atrio e ventricolo di destra;
2. La valvola polmonare, la quale permette al sangue di defluire dal ventricolo destro all'arteria polmonare, impedendone il rigurgito nello stesso ventricolo;
3. La valvola mitrale, la quale mette in comunicazione atrio e ventricolo di sinistra;
4. La valvola aortica, la quale permette il flusso del sangue dal ventricolo sinistro all'aorta, impedendone il reflusso nel corrispondente ventricolo.

Esse si aprono e si chiudono in risposta a cambiamenti di pressione all'interno delle camere e delle arterie che mettono in comunicazione.

Funzionano come “porte unidirezionali” che fanno fluire il sangue in avanti lungo il cuore.

1.3 IL FLUSSO DI SANGUE ATTRAVERSO IL CUORE

Il sangue deossigenato dal corpo ritorna al cuore attraverso le vene cave superiore e inferiore e si svuota nell'atrio destro. L'atrio destro si dilata, poiché la valvola tricuspide rimane chiusa (DIASTOLE ATRIALE). Non appena la pressione esercitata dal sangue all'interno dell'atrio destro supera quella del ventricolo adiacente, la valvola tricuspide si apre ed il sangue riempie parzialmente il ventricolo stesso (RIEMPIMENTO VENTRICOLARE). L'atrio destro, poi, contraendosi, completa il riempimento del ventricolo (SISTOLE o SPINTA ATRIALE). Man mano che il ventricolo si riempie di sangue aumenta la sua pressione interna; quest'aumento porta alla chiusura della valvola tricuspide (CONTRAZIONE ISOMETRICA VENTRICOLARE). Durante questa fase la valvola polmonare resta chiusa. Quando la pressione all'interno del ventricolo destro supera quella del sistema arterioso polmonare, la valvola polmonare si apre ed il

ventricolo destro eietta il sangue nei polmoni (EIEZIONE VENTRICOLARE). Man mano che il ventricolo destro si svuota del sangue accumulatosi al suo interno, la sua pressione scende al di sotto di quella in arteria polmonare causando la chiusura della valvola polmonare (RILASSAMENTO ISOMETRICO). Nei polmoni il sangue rilascia CO₂ e assume O₂; dopo fluisce attraverso le quattro vene polmonari e si svuota nell'atrio sinistro (CIRCOLAZIONE POLMONARE). Nell'atrio e ventricolo di sinistra si ripetono gli stessi eventi di riempimento e contrazione avutosi nella porzione destra del cuore. Quando la pressione sale a un punto critico nell'atrio sinistro, la valvola mitrale si apre e il sangue passa nel ventricolo sinistro. Il ventricolo sinistro, a sua volta, si contrae e pompa il sangue attraverso la valvola aortica nell'aorta, e da lì dappertutto nel corpo. Il sangue poi ritorna all'atrio destro tramite le vene (CIRCOLAZIONE SISTEMICA).

1.4 CIRCOLAZIONE CORONARICA

Il cuore è un organo aerobio che per svolgere la sua normale funzione di pompa necessita di un'adeguata quantità di sangue, al pari delle altre parti del corpo.

Le arterie coronarie che decorrono lungo la superficie del cuore riforniscono il muscolo cardiaco con sangue e ossigeno. Esse sono due, quella di destra e quella di sinistra, la quale, a sua volta, lungo la superficie dell'atrio sinistro si biforca in due grossi rami, l'arteria discendente anteriore e la circonflessa. Sia l'arteria coronaria destra che quella sinistra originano dall'aorta ascendente, in una zona che prende il nome di seno di Valsalva (uno a destra ed uno a sinistra). La coronaria destra irroro il lato destro del cuore; la discendente anteriore irroro la parte anteriore e la circonflessa quella laterale sinistra del cuore. Il cuore, poi, possiede un sistema venoso che raccoglie il sangue deossigenato dai capillari miocardici. Le vene cardiache confluiscono dando origine ad un vaso di calibro maggiore, il seno coronarico, che restituisce il sangue all'atrio destro.

1.5 CENNI DI ELETTROFISIOLOGIA

Ogni battito, che è il risultato di una diastole e di una sistole ventricolare, è innescato da un segnale elettrico proveniente dall'interno del miocardio. La generazione e la

trasmissione di questo segnale nel cuore dipendono dalle quattro caratteristiche delle cellule cardiache:

1. Automaticità o capacità delle cellule di cominciare spontaneamente un impulso; da qui il nome di CELLULE SEGNAPASSI;
2. Eccitabilità, indice della responsività delle cellule a uno stimolo elettrico; risulta dal passaggio di ioni attraverso la membrana cellulare;
3. Conducibilità o capacità di una cellula cardiaca di trasmettere l'impulso elettrico ad un'altra;
4. Contrattilità o capacità delle cellule di contrarsi dopo aver ricevuto uno stimolo.

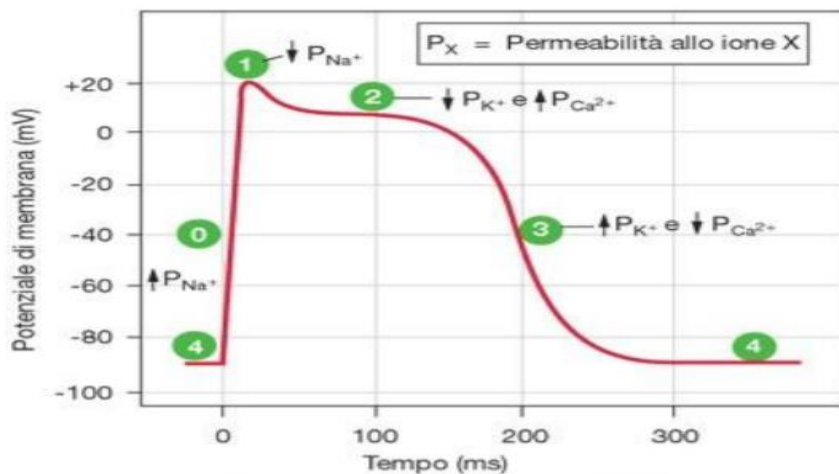
POTENZIALE D'AZIONE

La propagazione del segnale elettrico nel cuore genera un potenziale d'azione da parte di singole cellule cardiache e la sua conduzione da cellula a cellula attraverso giunzioni intercellulari. Un flusso lento di sodio all'interno della cellula provoca l'elevazione o depolarizzazione del potenziale di membrana.

Non appena questo potenziale raggiunge la soglia di attivazione (-60mV), il sodio passa più velocemente dentro le cellule cardiache e genera la rapida salita del potenziale d'azione (fase 0). Il sodio raggiunge un picco di ampiezza di $-39\mu\text{A}/\mu\text{F}$ in 1ms per poi rapidamente inattivarsi; di conseguenza i suoi canali si chiudono (fase 1).

Quando la salita del potenziale di membrana raggiunge circa -25mV, la corrente di calcio si attiva e fornisce una lenta corrente depolarizzante che mantiene un PLATEAU del potenziale d'azione contro l'azione ripolarizzante delle correnti di potassio uscenti (fase 2). La "cupola" di plateau del calcio cala lentamente man mano che i canali del calcio si inattivano e le correnti ripolarizzanti del potassio uscente aumentano.

Affinché la membrana ritorni al suo livello di riposo aumenti rapidamente la corrente di potassio uscente che la ripolarizza (fase 3). Nell'ultima metà della fase 3, invece, la cellula cardiaca è detta essere nel suo periodo refrattario relativo. Durante questo tempo uno stimolo intenso può depolarizzarla.



Fase	Canali di membrana
0	Canali del Na^+ si aprono
1	Canali del Na^+ si chiudono
2	Canali del Ca^{2+} si aprono; canali rapidi del K^+ si chiudono
3	Canali del Ca^{2+} si chiudono; canali lenti del K^+ si aprono
4	Potenziale di riposo

SISTEMA DI CONDUZIONE CARDIACO

Il processo di propagazione del potenziale d'azione è continuo e avviene attraverso una via detta sistema di conduzione.

Si tratta di un gruppo di cellule muscolari cardiache specializzate nelle pareti del cuore che mandano segnali al muscolo cardiaco affinché si contraiga.

Le principali componenti di questo sistema sono:

- NODO SENO ATRIALE
- NODO ATRIO-VENTRICOLARE
- FASCIO DI HIS
- BRANCHE DESTRA E SINISTRA DEL FASCIO ATRIO-VENTRICOLARE
- FIBRE DI PURKINJE

Per assicurare il corretto funzionamento della pompa cardiaca l'attivazione degli atri deve precedere quella dei ventricoli.

Il generatore primario del potenziale d'azione, infatti, localizzato a livello atriale, è il NODO SENO-ATRIALE. Assume questo ruolo perché la sua frequenza automatica di scarica supera quella degli altri segnapassi cardiaci.

In un adulto a riposo, il nodo del seno ha una frequenza intrinseca di scarica di 60-100 volte/minuto. Il ritmo cardiaco dipende quindi dalla frequenza del nodo seno-atriale.

Quando l'atrio destro è pieno di sangue, il segnale elettrico si propaga attraverso le cellule del cuore destro con le vie internodali e attraverso l'atrio sinistro con il fascio di Bachmann. Questo segnale causa la contrazione o spremitura dell'atrio.

Dall'atrio il segnale si sposta attraverso il NODO ATRIO-VENTRICOLARE nel ventricolo, dove il sangue viene pompato attraverso le valvole atrio-ventricolari aperte. Il nodo atrioventricolare (frequenza intrinseca 40-60/min.) è localizzato nella porzione inferiore dell'atrio destro vicino all'ostio del seno coronarico.

La sua principale funzione è quella di ritardare gli impulsi di 0,04 secondi, trattenendo così i ventricoli dal contrarsi troppo rapidamente.

Questo ritardo permette ai ventricoli di completare la loro fase di riempimento data dalla contrazione atriale. Dal nodo atrio-ventricolare il segnale prosegue per il FASCIO DI HIS (frequenza 15-20/min.), tratto di tessuto che si estende nei ventricoli vicino al setto interatriale. Esso si divide nelle BRANCHE DESTRA e SINISTRA.

La branca destra del fascio si estende in basso lungo il lato destro del setto interventricolare e attraverso il ventricolo destro.

La branca sinistra scende lungo la porzione sinistra del setto e attraverso il ventricolo di sinistra. Il segnale viaggia più velocemente lungo la branca sinistra del fascio (che riguarda la ben più larga e spessa parete ventricolare sinistra) che non lungo la destra (coinvolta nella più piccola e sottile parete ventricolare destra).

La differenza nella velocità di conduzione permette ai due ventricoli di contrarsi simultaneamente. Il segnale lascia le branche attraverso le FIBRE DI PURKINJE, le quali si estendono fino all'endocardio. Queste fibre conducono il segnale rapidamente all'interno del miocardio ventricolare, provocando eccitazione dei cardiociti ventricolari e conseguente contrazione ventricolare. Non appena il segnale va oltre, le pareti dei

ventricoli si rilassano e aspettano il segnale successivo. Tutta questa attività elettrica del sistema di conduzione cardiaco viene rappresentata su un tracciato elettrocardiografico.

1.6 INNERVAZIONE DEL CUORE

Come già detto prima, l'attività elettrica cardiaca è generata da un pacemaker cardiaco e non dal sistema nervoso, il quale, invece, la modula.

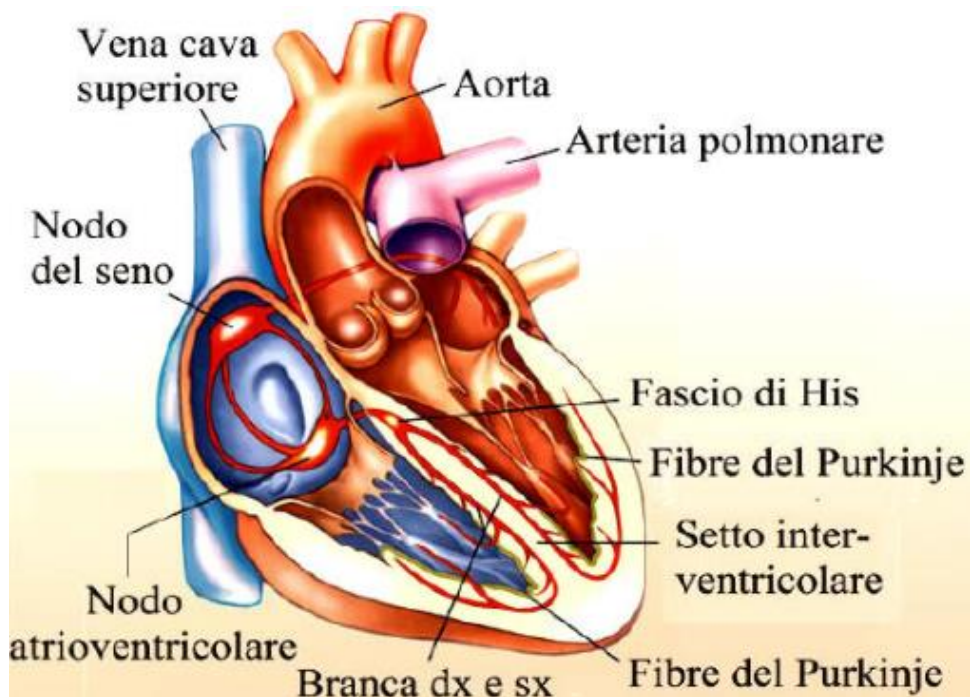
Il cuore è innervato da entrambe le branche del sistema nervoso autonomo-fibre ortosimpatiche, o adrenergiche, e fibre parasimpatiche, o colinergiche.

Il sistema nervoso simpatico agisce da acceleratore del cuore.

Ad influenzare tale sistema sono sostanzialmente due neurotrasmettitori-noradrenalina e adrenalina. Queste sostanze chimiche provocano un aumento della frequenza cardiaca.

Il sistema nervoso parasimpatico, per contro, funziona da freno del cuore.

Uno dei nervi di questo sistema, il nervo vago, conduce impulsi che rallentano la frequenza cardiaca e la conduzione nervosa attraverso il nodo atrio-ventricolare e i ventricoli. La stimolazione di questo sistema rilascia un neurotrasmettitore, l'acetilcolina, che rallenta la frequenza cardiaca.



CAPITOLO 2

ESECUZIONE ED INTERPRETAZIONE

2.1 ELETTROCARDIOGRAFO

L' elettrocardiografo è uno strumento impiegato per il monitoraggio e l'analisi della funzionalità del cuore.

Esso è in grado di rilevare i potenziali elettrici legati all'attività cardiaca mediante:

1. Un sistema per acquisire il segnale elettrico (elettrodi);
2. Un amplificatore che legge il segnale elettrico e lo rafforza;
3. Cavi-paziente (collegati agli elettrodi); essi servono a trasmettere il segnale acquisito dagli elettrodi all'amplificatore;
4. Un display che mostra la traccia elettrocardiografica;
5. Un sistema di registrazione su carta.

2.2 TASTI DI COMANDO



Tra quelli fondamentali che servono per avviare l'esecuzione di un ECG troviamo:



Il tasto Filter serve ad eliminare eventuale presenza di artefatti dovuti a corrente alternata (non ad altro tipo di artefatti che dipendono dall'applicazione degli elettrodi).



Il tasto Speed serve a stabilire che tipo di velocità deve avere lo scorrimento della carta millimetrata (detta anche velocità di avanzamento).

Di regola è automaticamente settato a 25 mm/sec che è considerata la velocità standard.



Il tasto Sensibilità serve a stabilire quanto è alta una oscillazione nel tracciato dando per parametro standard che $1\text{mV} = 10\text{mm}$.



Questa è la Calibratura, ossia la pressione di questo tasto deve essere fatta prima di ogni tracciato; essa indica che il tracciato che si sta per eseguire utilizza le misure standard per cui 1 cm in senso verticale è uguale a 1Mv.



Questo tasto serve a riportare il pennino nella posizione centrale della carta, qualora per vari motivi si fosse spostato troppo.



Questo tasto permette l'inizio della registrazione ECG.



Questo tasto porta avanti la carta millimetrata, fa scorrere un po' di carta senza alcuna stampa.

2.3 PROCEDURA DI POSIZIONAMENTO STANDARD DEGLI ELETTRODI PERIFERICI E PRECORDIALI

Prima di tutto assicurarsi che:

- L'elettrocardiografo sia sicuro e pronto all'uso con data e ora impostate correttamente
- Ci siano sufficienti carta, rasoi, elettrodi e presidi per la preparazione della cute
- L'identità del paziente sia confrontata e confermata con la richiesta

Successivamente informare il paziente della procedura; scoprirgli solo torace e arti per il posizionamento degli elettrodi in modo tale da preservare la sua dignità; fargli assumere la posizione di decubito supino per evitare alterazioni dell'aspetto del tracciato ECG.

Qualsiasi posizione diversa da questa standard dovrebbe essere annotata sul tracciato.

Quindi, preparare la cute del paziente per minimizzare l'impedenza pelle-elettrodo.

Molto utili sono:

- Rimozione dei peli del torace con un rasoio, dal momento che essi potrebbero creare interferenze con il contatto elettrico

- Lavaggio del torace (se necessario) con acqua e sapone e pulizia con batuffolo imbevuto di alcool se il paziente ha una pelle grassa
- Esfoliazione cutanea mediante adesivo ruvido posto dietro l'elettrodo, oppure panno asciutto o ancora pacchetto di garze passati nei punti su cui devono essere posizionati gli elettrodi. La rapida pulizia mediante strofinamento aiuta a rimuovere le cellule morte della pelle e migliora il contatto elettrico su di essa.

Identificare correttamente i siti su cui collocare gli elettrodi seguendo le Raccomandazioni AHA.

I cavi di collegamento delle derivazioni periferiche sono contrassegnati da un colore specifico al fine di facilitarne la loro identificazione.

I colori conformi alle raccomandazioni IEC sono:

- Rosso per la derivazione periferica posta sull'avambraccio destro, vicino al polso
- Giallo per la derivazione periferica posta sull'avambraccio sinistro, vicino al polso
- Verde per la derivazione periferica posta sulla parte inferiore della gamba sinistra, vicino alla caviglia
- Nero per la derivazione periferica posta sulla parte inferiore della gamba destra, vicino alla caviglia.

Per posizionare in maniera accurata le derivazioni precordiali, usare come punto di riferimento l'ANGOLO STERNALE o ANGOLO DI LOUIS.

Per l'identificazione bisogna procedere come segue:

- Posizionare il dito nell'incavo soprasternale (punto in cui la clavicola si unisce allo sterno) nella parte superiore dello sterno
- Spostare il dito giù per il centro dello sterno di circa 1,5 pollici (3,8 cm) fino a quando non si sente una leggera elevazione o cresta orizzontale. Questa rappresenta l'ANGOLO DI LOUIS che serve per contare gli spazi intercostali, il piccolo spazio compreso tra clavicola e prima costola non sia confuso per il primo spazio intercostale.

- Lateralmente e appena sotto l'angolo si individua il secondo spazio intercostale.
- Da questa posizione, scorrendo le dita verso il basso di due costole si identifica il quarto spazio intercostale e, al di sotto di esso, il quinto.

ELETTRODO POSIZIONE

V1= Quarto spazio intercostale alla destra del margine sternale

V2= Quarto spazio intercostale alla sinistra del margine sternale

V3= A metà tra V2 e V4

V4= Quinto spazio intercostale sinistro lungo la linea emi-clavicolare

V5= Lungo la linea ascellare anteriore sinistra allo stesso livello orizzontale di V4

V6= Lungo la linea ascellare media sinistra allo stesso livello orizzontale di V4 e V5

ERRORI COMUNI DI POSIZIONAMENTO DEGLI ELETTRODI

1. Mal-posizionamento di V1 e V2 nel 2° e 3° spazio intercostale causa la riduzione dell'ampiezza dell'onda R di 0.1mV, segni erronei di infarto antero-settale o inversione dell'onda T.
2. In un paziente con una posizione diaframmatica V3 e V4 possono essere erroneamente posizionati sopra i bordi ventricolari causando una registrazione di derivazioni negative che simulano un infarto anteriore.
3. Mal-posizionamento di V5 e V6 nel 6° spazio intercostale e non paralleli all'elettrodo V4 causa alterazione di ampiezze usate nella diagnosi di ipertrofia ventricolare.
4. Inversione RA/LA causa D1 invertito, D2 e D3 invertiti, aVR e aVL invertiti
5. Inversione RA/RL causa D2 asistolia isolata, aVF e aVR identici
6. Inversione LA/LL causa D3 invertita, aVL e aVF invertiti.

ECCEZIONI NEL POSIZIONAMENTO DEGLI ELETTRODI

Registrazione del tracciato in posizione Fowler (o altre) anziché in posizione supina, come nel caso di un paziente obbligato a stare in carrozzina.

Applicazione elettrodo in un punto qualsiasi del moncone dell'arto o alla radice dello stesso nei pazienti che hanno subito amputazione di uno o più arti.

In presenza di medicazioni o gessi che ne impediscono l'esatta collocazione degli elettrodi:

- Per le derivazioni PERIFERICHE basta cercare un punto libero qualunque dell'arto (anche la sola punta delle dita);
- Mentre per le derivazioni PRECORDIALI si deve rinunciare oppure scegliere altri punti vicini a quelli raccomandati, preoccupandosi però di segnalare l'avvenuta modifica.

In pazienti con PARKINSON posizionare gli elettrodi periferici a livello delle clavicole esterne anziché braccia e sulle creste iliache anteriori o addome anziché gambe; mentre gli elettrodi precordiali vanno collocati nelle posizioni standard.

In caso di DESTROCARDIA (posizione anomala del cuore, che risulta confinato nella parte destra del torace), l'onda P in D1 è invertita e le onde R risultano essere scarse nella loro progressione. Accertatoci che non ci siano stati errori tecnici durante l'esecuzione dell'ECG, un secondo ECG dovrebbe essere registrato con gli elettrodi precordiali posizionati sul lato destro del torace, usando gli stessi spazi intercostali e punti di riferimento anatomici del lato sinistro.

Se l'onda P continua ad apparire invertita, a differenza dell'onda R che ritorna ad essere normale nella sua progressione, si dimostra l'anormale localizzazione del cuore.

Nella registrazione di un ECG negli infanti (primo anno di vita) e nei bambini usare un approccio dolce e paziente per tranquillizzarli e ridurre gli artefatti. La registrazione in posizione seduta è consentita se questa previene irrequietezza o disagio.

Le sei derivazioni precordiali usate sono V4R (derivazione posizionata lungo la linea emi-clavicolare nel quinto spazio intercostale destro allo stesso livello di V4), V1, V2, V4, V5 e V6.

V3R e V7 possono essere registrate su richiesta speciale.

V7 rappresenta una derivazione posteriore collocata lungo la linea ascellare posteriore allo stesso livello orizzontale di V4.

Per un'accurata analisi dell'ECG è raccomandata una velocità di scorrimento della carta di 50mm/s, avendo il bambino un battito cardiaco più veloce.

Nelle donne con seno grande gli elettrodi precordiali vanno posizionati al di sotto del seno sinistro in modo da ridurre l'impedenza.

Annotare queste eccezioni sul tracciato, così che i risultati non siano confusi con quelli ottenuti da siti standard.

2.4 INTERVALLI ED ONDE

COMPONENTI DI UNA GRIGLIA ECG

Ogni macchina ECG scorre ad una velocità standard di 25mm/s e usa una carta millimetrata provvista di tante linee orizzontali e verticali, a formare una griglia.

L'asse orizzontale del tracciato ECG rappresenta il tempo. Ogni piccolo quadratino corrisponde a 0.04 secondi, e cinque piccoli quadratini formano un quadrato più grande, che corrisponde a 0.2 secondi. Cinque quadrati più grandi formano un secondo (5x0.2).

L'asse verticale del tracciato ECG misura l'ampiezza in millimetri (mm) o il voltaggio elettrico in millivolt (mV). Ogni piccolo quadratino rappresenta 1mm o 0.1mV; ogni quadrato grande 5mm o 0.5mV. Per definire l'ampiezza di un'onda, di un segmento o di un intervallo, bisogna contare il numero dei piccoli quadratini dalla linea basale al punto più alto o basso dell'onda, del segmento o dell'intervallo stessi.

ONDA P

Prima onda visibile in un ECG; essa rappresenta la depolarizzazione atriale. Quando le valvole tra atri e ventricoli si aprono, il 70% di sangue passa nei ventricoli per mezzo della gravità e aspirazione da parte degli stessi mentre si espandono. La contrazione atriale è richiesta solo per l'espulsione dagli atri del 30% di sangue rimasto. Questa onda è alta 2-3mm e dura tra i 0.06 e i 0.12 secondi.

INTERVALLO PR

Dopo la prima onda segue un breve periodo in cui la linea è piatta (dall'inizio dell'onda P all'inizio del complesso QRS). Questo è il punto in cui lo stimolo è ritardato nel fascio di His per dare agli atri abbastanza tempo per pompare tutto il sangue nei ventricoli. Dura solitamente 0.12-0.20 secondi.

COMPLESSO QRS

Poiché i ventricoli si riempiono, la crescente pressione fa sì che le valvole atrio-ventricolari si chiudano. A questo punto lo stimolo elettrico passa dal fascio di His dentro le branche del fascio e le fibre di Purkinje. La quantità di energia elettrica generata viene registrata come un complesso di tre onde, noto come COMPLESSO QRS che si compone di:

- 1) ONDA Q: piccola onda negativa che rappresenta la depolarizzazione nel setto.
Lo stimolo elettrico, prima che si separi nelle due branche del fascio, comincia a depolarizzare il setto da sinistra a destra. Questa piccola quantità di conduzione si sposta nella direzione opposta a quella principale (da destra a sinistra). Ecco perché l'onda Q punta nella direzione opposta al resto del complesso.
- 2) ONDA R: rappresenta lo stimolo elettrico che passa attraverso le pareti dei ventricoli;
- 3) ONDA S: piccola onda negativa che segue la grande onda R e rappresenta la depolarizzazione delle fibre di Purkinje.

La durata del complesso varia da 0.06 a 0.10 secondi ed è misurata dall'inizio dell'onda Q alla fine dell'onda S oppure dall'inizio dell'onda R se l'onda Q è assente. È alto tra i 5 e i 30mm.

ONDA T

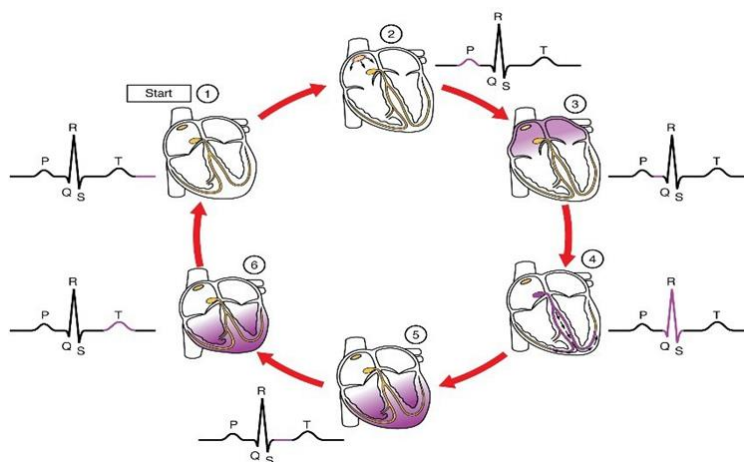
Rappresenta la ripolarizzazione ventricolare prima che il ciclo si ripeti. Normalmente segue l'onda S ed ha una configurazione rotonda e regolare. È alto tra i 0.5 e i 10mm.

SEGMENTO ST

C'è un breve periodo tra la fine del complesso QRS e l'inizio dell'onda T dove non c'è conduzione e la linea è piatta. Questo è noto come segmento ST ed è un indicatore chiave sia di ischemia miocardica che di necrosi se va su e giù di 0.5mm.

INTERVALLO QT

Rappresenta il tempo richiesto alla depolarizzazione e ripolarizzazione dei ventricoli. Si estende dall'inizio del complesso QRS fino alla fine dell'onda T.



2.5 ASSE ELETTRICO

Il primo step nella determinazione dell'asse elettrico è identificare la deflessione dell'onda in una particolare derivazione. Il calcolo può avvenire mediante due metodi: metodo del quadrante e metodo dei gradi. Nel metodo del quadrante, facile e veloce, si osserva la deflessione del complesso QRS nelle derivazioni I e aVF. La D1 mostra se gli impulsi si stanno muovendo verso destra o sinistra, mentre la derivazione aVF indica se si stanno muovendo verso l'alto o verso il basso.

BLOCCO DI BRANCA DESTRO E SINISTRO

Probabilmente la più comune anomalia ECG che si possa incontrare è il BLOCCO DELLE BRANCHE DEL FASCIO DI HIS, che appare con un complesso QRS più ampio del normale (0.12 secondi o più). Un blocco di branca si verifica quando una delle due branche non conduce l'impulso elettrico alle cellule miocardiche.

Come ben si sa la branca destra non ha rami importanti, invece la branca sinistra ne ha due: il ramo anteriore ed il ramo posteriore. Di conseguenza, l'onda di depolarizzazione si propaga nei ventricoli seguendo tre vie: branca destra, ramo anteriore e ramo posteriore della branca sinistra. L'asse elettrico del cuore dipende dalla direzione media dell'onda di depolarizzazione dei ventricoli. Poiché il ventricolo sinistro contiene più massa muscolare del ventricolo destro, esso esercita più influenza sull'asse elettrico.

Una deviazione assiale sinistra risulta, di conseguenza, da un blocco del ramo anteriore della branca sinistra; mentre una deviazione assiale destra risulta da un blocco del ramo posteriore della branca sinistra, tuttavia interessato di rado. Quando la branca assiale destra del fascio di His è bloccata, l'asse elettrico è abitualmente normale perché il ventricolo sinistro (che influenza l'asse) si depolarizza normalmente. La più comune ragione per un blocco di branca cronico è la cardiopatia ischemica. Quando un'arteria coronarica che irrorava la branca diventa stenotica, il flusso di sangue ossigenato si riduce e la branca non può più condurre gli impulsi normalmente. Una comune causa di blocco di branca acuto, invece, è l'infarto del miocardio acuto. Se l'infarto coinvolge il setto ventricolare, una delle branche può divenire infartuata, portando ad una perdita della conduzione. Il posizionamento di un catetere cardiaco è un'altra possibile causa di blocco di branca. In un blocco di branca destro, la conduzione dell'impulso al ventricolo destro è bloccata. L'impulso elettrico è condotto solo al lato sinistro del cuore facendo sì che il ventricolo sinistro si depolarizzi. Il lato destro del cuore depolarizza solo in risposta ad un'onda di depolarizzazione che viaggia dal lato sinistro del cuore. Questa depolarizzazione è più lenta rispetto alla normale depolarizzazione sincrona; ecco perché il complesso QRS è più ampio del normale. Bisogna esaminare la derivazione V1 per identificare un blocco di branca destro in quanto essa registra un complesso QRS più largo di 0.12 secondi con una ritardata (più lunga di 0.07 secondi) onda R principale positiva. In un blocco di branca sinistro, gli impulsi elettrici non raggiungono il lato sinistro del cuore, così ancora una volta, la depolarizzazione sincrona dei ventricoli non si verifica. La V1 registra un complesso QRS più ampio di 0.12 secondi assieme ad una larga onda S diretta verso il basso nelle derivazioni V1 e V2.

INFARTO DEL MIOCARDIO

In un normale tracciato ECG, il segmento ST è a livello della linea isoelettrica.

Quando le cellule miocardiche subiscono lesioni dall'infarto del miocardio, la depolarizzazione è alterata, il che provoca un'elevazione del segmento ST nelle derivazioni che monitorano l'area miocardica danneggiata. Le derivazioni 2, 3 e aVF analizzano la parete inferiore del cuore da differenti direzioni. Questa area del cuore è perfusa dall'arteria coronarica destra. Un paziente con un infarto del miocardio che presenta un'elevazione del tratto ST e che coinvolge la parete inferiore del cuore avrà un'elevazione del segmento ST nelle derivazioni 2, 3 e aVF. Un infarto della parete posteriore può essere difficile da diagnosticare su un ECG a 12 derivazioni; può accompagnare un infarto della parete inferiore e/o della parete laterale. Se c'è il sospetto di un infarto posteriore, il professionista sanitario valuterà una derivazione posteriore dell'ECG (da V7 a V9). Un altro infarto comune è quello che coinvolge il setto interventricolare, il quale è perfuso dall'arteria coronarica discendente anteriore sinistra. In un infarto del setto, le derivazioni che analizzano l'attività elettrica del setto visualizzano dei segmenti ST elevati. Le derivazioni precordiali V1 e V2, che sono localizzati sulla parete toracica anteriore, direttamente sopra il setto monitorano molto più accuratamente l'attività elettrica del setto stesso. Un paziente a cui si verifica un infarto settale presenta elevazioni del segmento ST nelle derivazioni V1 e V2.

Direttamente sulla sinistra dell'area settale del cuore c'è una larga parete frontale o anteriore, anch'essa perfusa dall'arteria coronarica discendente anteriore. Anatomicamente, le derivazioni V3 e V4 sono localizzate direttamente sopra la parete anteriore del cuore e monitorano la sua attività elettrica. Un infarto della parete anteriore è dimostrato dall'elevazione del segmento ST in queste derivazioni. La parete laterale del cuore, perfusa dall'arteria circonflessa sinistra, è localizzata sulla sinistra della parete anteriore. Lo schema delle derivazioni ECG che monitora l'attività elettrica della parete laterale è più complesso perché quest'ultima è monitorata da una combinazione di derivazioni precordiali e frontali (periferici). Le derivazioni V5 e V6 sono localizzate sulla parete toracica laterale sinistra e monitorano l'attività elettrica guardando dalla parete laterale del cuore.

Anche le derivazioni I e aVL monitorano l'attività elettrica della parete laterale.

Un paziente con infarto della parete laterale presenterà elevazioni di ST nelle derivazioni I, aVL, V5 e V6.

2.6 RITMO NORMALE E FREQUENZA CARDIACA

RITMO NORMALE

Un ritmo normale è quello che origina dal nodo seno-atriale (RITMO SINUSALE). La diagnosi di ritmo sinusale avviene esaminando la polarità delle onde P nelle derivazioni I e II. L'onda P è sempre positiva nella D2 e negativa in D1. Per determinare i ritmi atriali, misurare gli intervalli tra due onde P consecutive. Per determinare i ritmi ventricolari, misurare gli intervalli tra due onde R consecutive.

FREQUENZA CARDIACA

Una frequenza cardiaca normale oscilla tra i 60 e i 100 battiti al minuto.

Essa può essere misurata in tre modi diversi:

- Dividendo 1500 con il numero dei quadrati piccoli presenti all'interno di un intervallo R-R (METODO DEL 1500);
- Dividendo 300 con il numero dei quadrati grandi presenti all'interno di un intervallo R-R (METODO SEQUENZIALE);
- Contando il numero di onde P presenti all'interno di un tracciato di 10 secondi e moltiplicando per 6, se il ritmo è irregolare (METODO DEL MOLTIPLICATO 10).

2.7 ARITMIE COMUNI IDENTIFICABILI DA UN ECG

ARITMIE SINUSALI

- La BRADICARDIA SINUSALE è la velocità della frequenza cardiaca sotto il limite minimo di normalità, fissato per convenzione a 60 battiti per minuto. Si tratta di un'aritmia, ossia un'alterazione del normale ritmo cardiaco, che non comporta alcuna irregolarità nel battito.

- La TACHICARDIA SINUSALE è un'aritmia caratterizzata dall'aumento di frequenza e del ritmo sinusale, cioè il battito imposto al cuore dal nodo seno atriale. La tachicardia sinusale è la forma di tachicardia più frequente e spesso NON rappresenta un episodio allarmante.
- L'ARRESTO SINUSALE è la temporanea pausa dell'attività del nodo del seno, che si traduce sull'ECG con la scomparsa delle onde P per un tempo variabile, che va da secondi a minuti.

ARITMIE ATRIALI

- La FIBRILLAZIONE ATRIALE si verifica quando le camere superiori del cuore, i cosiddetti atri, non si contraggono in maniera sincrona e quindi “fremono” o fibrillano, ovvero battono in modo molto rapido e irregolare.
- Il FLUTTER ATRIALE è un ritmo atriale regolare rapido dovuto a un circuito di macrorientro atriale. I sintomi comprendono palpitazioni e talvolta astenia, intolleranza allo sforzo, dispnea e presincope. Si possono formare trombi atriali che possono poi embolizzare.
- Le TACHICARDIE SOPRAVENTRICOLARI sono aritmie che nascono dalle camere superiori del cuore o dal punto di collegamento elettrico tra camere superiori e inferiori, caratterizzate da una frequenza elevata cardiaca.

ARITMIE GIUNZIONALI

- Il RITMO GIUNZIONALE descrive un ritmo cardiaco anormale (aritmia) risultante da impulsi provenienti da un punto situato nella zona del nodo atrioventricolare, dove vi è l'“incrocio” tra atri e ventricoli. In condizioni normali, il nodo senoatriale del cuore determina la velocità con cui l'organo batte.
- Un RITMO GIUNZIONALE con frequenza di 60-100 /min è definito accelerato
- La TACHICARDIA GIUNZIONALE non parossistica, più correttamente definita tachicardia giunzionale automatica (TAG) è una forma di aritmia cardiaca, un ritmo attivo che interessa la giunzione atrio-ventricolare.

ARITMIE VENTRICOLARI

- La CONTRAZIONE VENTRICOLARE PREMATURA è un battito cardiaco in più, determinato da un'attivazione elettrica anomala, con origine nei ventricoli, anticipata normale rispetto a un battito cardiaco.
- La TACHICARDIA VENTRICOLARE è un ritmo cardiaco che si origina nei ventricoli e che producono una frequenza cardiaca di almeno 120 battiti al minuto.
- La TORSIONE DI PUNTA è una forma specifica di tachicardia ventricolare polimorfa che si verifica in pazienti con intervallo QT lungo. È caratterizzato dalla presenza di complessi QRS rapidi e irregolari, il cui asse elettrico si torce intorno alla linea isoelettrica dell'ECG.
- La FIBRILLAZIONE VENTRICOLARE è un'aritmia da un'attivazione rapidissima ed irregolare delle camere inferiori del cuore che diventa quindi incapace di generare una contrazione valida.

BLOCCHI ATRIO-VENTRICOLARI

- Nel BAV I GRADO si riscontra un ritardo di pochi millisecondi nel passaggio degli impulsi elettrici all'altezza del nodo atrioventricolare, che riescono comunque a raggiungere i ventricoli.
- Nel BAV II GRADO MOBITZ 1 vi è un progressivo incremento dell'intervallo PR seguito da un battito atriale non condotto. Il battito atriale successivo al blocco conduce a livello ventricolare con un intervallo PR di durata inferiore rispetto ai battiti atriale seguenti.
- Il BAV II GRADO MOBITZ 2 è caratteristico dal riscontro sull'elettrocardiogramma di superficie di onde P che in modo intermittente ed assolutamente inatteso non sono condotte ed allo stesso tempo non sono precedute da prolungamento dell'intervallo PR.

- Il BAV III GRADO è un disturbo della trasmissione dell'impulso cardiaco. La comunicazione tra il nodo atrio-ventricolare e il fascio di His viene regolarmente arrestato; quindi, si ha un completo arresto dell'impulso e i ventricoli non si contraggono più.

CAPITOLO 3

COMPETENZE INFERMIERISTICHE

3.1 AMBITI DI COMPETENZE

Si possono individuare quattro tipologie differenti di competenze che un infermiere responsabile e autonomo deve possedere:

- 1 **COMPETENZE DI BASE**, capacità che tutti i professionisti devono possedere all'ingresso nel mondo del lavoro.
- 2 **COMPETENZE TRASVERSALI**, capacità comunicative e relazionali che ogni professionista dovrebbe possedere in qualunque settore professionale.
- 3 **COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI**, capacità distintive della figura professionale.
- 4 **COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI TRASVERSALI AL SETTORE SANITARIO**, capacità contestualizzate nelle aree di attività sanitarie di appartenenza.

Tra le **COMPETENZE DI BASE** di un infermiere rientrano quelle di:

- Corretta esecuzione dell'ECG;
- Controllo della manutenzione dell'apparecchio.

Mentre tra le **COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI**, acquisite mediante la formazione post-base, tipo il master in area critica o altri corsi di formazione, rientra quella di interpretazione delle anomalie del ritmo che necessitano di un intervento d'urgenza al fine di chiedere un intervento medico-specialistico ed intervenire con le prime manovre salvavita.

PREPARAZIONE

- valutare cartella clinica del paziente per informazioni che richiedono il bisogno di un ECG;

- valutare la frequenza cardiaca del paziente, i suoni del cuore e la pressione sanguigna;
- ispezionare il petto del paziente per aree di irritazione, lesioni cutanee, o eccessiva crescita di peli che potrebbero interferire con il posizionamento degli elettrodi.

PROCEDURA

Identificare il paziente e garantire la sua sicurezza. Fornire privacy e spiegare la procedura al paziente. Lavarsi le mani per ridurre la trasmissione di microrganismi. Posizionare la macchina ECG vicino al letto del paziente e collegare il cavo alla presa a muro o usufruire della batteria interna all'apparecchio. Accendere la macchina ed immettere le informazioni sul paziente. Mantenere il paziente lontano da apparecchi elettrici e cavi di alimentazione per ridurre al minimo le interferenze elettriche sul tracciato ECG. Collocare il paziente in posizione supina nel centro del letto con le braccia lungo i fianchi. Si può sollevare la testata del letto per promuovere il confort.

Le braccia e le gambe dovrebbero essere rilassate per ridurre al minimo il tremore muscolare e creare un tracciato migliore. Se il letto è molto stretto, mettere le mani del paziente sotto le natiche per prevenire la tensione muscolare. Localizzare aree carnose, piatte per posizionare gli elettrodi. Evitare le zone muscolari e ossee.

Se il paziente ha un arto amputato, scegliere un sito sul ceppo perché il tessuto conduce corrente più efficacemente rispetto all'osso, producendo un tracciato migliore.

Se un'area è eccessivamente pelosa, bisogna raderla. Se necessario, pulire la pelle con acqua e sapone per migliorare il contatto degli elettrodi. Sfregare la cute per rimuovere lo strato superficiale di cellule morte e migliorare la conduzione dei segnali elettrici.

Applicare gli elettrodi sui polsi del paziente e caviglia. Per garantire una migliore connessione dei cavi di ogni derivazione agli elettrodi, posizionare quest'ultimi sulle gambe e inserire i cavi rivolti superiormente. Esporre il petto del paziente ed iniziare il posizionamento degli elettrodi partendo dal quarto spazio intercostale. Se il paziente è una donna, assicurarsi di posizionare gli elettrodi precordiali da V3 a V6 sotto il seno per poi collegare i cavi agli elettrodi. La punta di ciascun cavo è letterata e codificata con un colore per facilitarne l'identificazione.

Il cavo giallo o RA va al braccio destro; il cavo verde o RL, alla gamba destra; il cavo rosso o LL alla gamba sinistra; il nero o LA al braccio sinistro. Mentre i cavi da V1 a V6 al torace del paziente. Verificare che il selettore di velocità della carta sia impostato sullo standard 25mm/s, cliccando il tasto Speed. Verificare che un'oscillazione nel tracciato abbia l'altezza standard di 1mv o 10mm, cliccando il tasto Sens. Qualora il pennino della carta, per motivi vari, si fosse spostato troppo, riportarlo nella sua posizione centrale della carta, cliccando il tasto Inst. A questo punto chiedere al paziente di rilassarsi, respirare normalmente, di stare fermo e non parlare quando si registra il tracciato. Qualora le respirazioni dovessero alterare la registrazione, chiedere al paziente di trattenere il respiro per un breve periodo di tempo in modo da ridurre il vagare della linea basale sul tracciato. Assicurarsi di annotare la presenza di un pacemaker. Premere il tasto Start in modo che la macchina registri automaticamente le derivazioni. Alcune macchine hanno un display in modo che sia possibile visualizzare le forme d'onda prima che la macchina li registri su carta. Se una parte dell'altezza della forma d'onda si estende oltre la carta quando si registra l'ECG, regolare la standardizzazione normale per mezzo del tasto standardizzazione. Annotare questa regolazione sul tracciato ECG, perché dovrà essere considerata nell'interpretazione dei risultati di questa modifica. Prima di registrare un tracciato ECG premere il tasto Filter per eliminare eventuale presenza di artefatti dovuti a corrente alternata. Durante l'ECG è possibile "congelare" l'immagine attraverso il tasto Freeze fermandola per 5-10 secondi e poi ricomincia a scorrere. Quando la macchina termina la registrazione dell'ECG a 12 derivazioni, rimuovere gli elettrodi e pulire la pelle del paziente. Collocare il paziente in una posizione comoda, rimuovere eventuali materiali che restano e lavarsi le mani. Sottoscrivere sul tracciato ottenuto data, ora, nome del paziente e particolari condizioni che possono verificarsi per aiutare il medico nell'interpretare bene il tracciato stesso.

3.2 CONTROLLO DELLA MANUTENZIONE DELL'APPARECCHIO

La manutenzione periodica e le prove dell'apparecchio sono importanti per consentire di prevenire e rilevare eventuali problemi elettrici e meccanici.

Se dovesse presentarsi un problema non correggibile, rimuovere l'apparecchio dal servizio attivo e rivolgersi immediatamente a un tecnico dell'assistenza tecnica qualificato. Sul retro del manuale è riportata una lista di controllo dell'operatore che può essere fotocopiata e utilizzata per l'ispezione e le prove dell'apparecchio. Si raccomanda di eseguire ispezioni e prove giornaliere. Verificare periodicamente l'integrità del cavo di alimentazione, del cavo paziente e degli elettrodi, essendo soggetti a usura e danneggiamento. L'eventuale interruzione di uno dei conduttori che ne fanno parte, determina la comparsa di artefatti nella registrazione delle derivazioni ECG e la mancata rilevazione del ritmo per le derivazioni interessate dal conduttore difettoso.

Pulire l'apparecchio e i cavi con una spugna o un panno umidi e detergenti come:

- Composti ammoniacali quaternari
- Alcool isopropilico
- Soluzione di acido paracetico

Potrebbe essere utile utilizzare una spazzola per i punti più sporchi.

I detergenti sono utili per rimuovere le macchie di grasso, olio e altro sporco resistente.

Non pulire alcuna parte del dispositivo con candeggina o composti fenolici.

Non sterilizzare il dispositivo o gli accessori, se non viene direttamente specificato nelle istruzioni operative degli accessori. Controllare giornalmente che l'apparecchio sia alimentato da tensione di rete. Ogni batteria dispone di un indicatore di carica che mostra lo stato di carica approssimativa. Controllare la presenza di tutte le forniture e accessori necessari (ad esempio gel, elettrodi, carta per ECG, ecc.). Verificare quotidianamente la quantità di carta presente nella stampante in base alla lista di controllo dell'operatore riportata sul retro del manuale. La stampante è dotata di un sensore che rileva la mancanza della carta per proteggere la testina di stampa. Il sensore spegne automaticamente la stampante in caso di esaurimento della carta o se lo sportello della stampante è aperto.

Per caricare la carta:

- Sollevare il fermo della stampante per aprire lo sportello.
- Estrarre lo sportello della stampante.

- Rimuovere il rotolo di carta vuoto, se presente.
- Inserire un nuovo rotolo di carta, con il motivo a griglia rivolto in avanti.
- Verificare che il bordo della carta si estenda verso l'esterno in modo che rimanga esposto dopo la chiusura dello sportello della stampante.
- Chiudere lo sportello della stampante e premere verso il basso sul fermo fino a fare scattare lo sportello per chiuderlo.

Non utilizzare l'apparecchio in vicinanza di telefoni cellulari o fonti di disturbi quali:

- Linee elettriche di distribuzione
- Fonti di energia statica
- Potenti sorgenti radio lontano da altre apparecchiature "mediche cliniche-terapeutiche"
- Apparecchi a raggi X
- Apparecchi ad ultrasuoni
- Letti a motore o qualunque apparecchio che generi interferenze elettromagnetiche.

Non utilizzare l'apparecchio anche:

- Esponendolo ad alte temperature;
- Esponendolo ad ambienti molto polverosi, salmastri, umidi;
- Esponendolo a vibrazioni.

L'elettrocardiografo deve essere collocato in un luogo pulito e asciutto ogni volta che non lo si usa, assicurandoci che abbia una buona base di appoggio per ridurre interferenze.

Riposizionare il cavetto in maniera che i fili non si intrecciano, in modo che al momento dell'uso non si perda tempo ad applicare gli elettrodi.

CAPITOLO 4

INTERPRETAZIONE

4.1 INTERPRETAZIONE DELLE ANOMALIE DEL RITMO CHE NECESSITANO DI UN INTERVENTO D'URGENZA

Per poter interpretare adeguatamente un tracciato ECG bisogna anzitutto acquisire determinate abilità cognitive. Esse possono essere costituite da:

- Conoscenza delle aritmie cardiache in pazienti cardiopatici.
- Conoscenza dell'influenza del sistema nervoso autonomo sul ritmo del cuore.
- Conoscenza degli elementi di cui si costituisce un normale tracciato ECG.
- Conoscenza dei cambiamenti in un ECG che potrebbero scaturire dall'esercizio, l'iperventilazione, disturbi di conduzione, alterazioni elettrolitiche, farmaci, pasti, temperatura, manovra di Valsalva, ischemia, fenomeni transitori di ripolarizzazione indicativi di cardiopatia.
- Conoscenza delle variazioni del segmento ST.
- Conoscenza delle particolari caratteristiche di un apparecchio ECG usato per elaborare le registrazioni.

Bisogna assicurarsi che le derivazioni precordiali siano posizionate appropriatamente e che gli elettrodi siano messi bene a contatto sulla pelle per ridurre gli artefatti.

Uno scorretto posizionamento delle precordiali potrebbe portare ad una falsa diagnosi di infarto. L'inversione delle derivazioni periferiche e lo spostamento delle derivazioni precordiali causano alterazioni nel tracciato ECG. La presenza di destrocardia dovrebbe essere constatata al momento della registrazione per invertire il posizionamento degli elettrodi. Inoltre bisogna saper distinguere un ARTEFATTO, SEGNALI DEBOLI, INTERFERENZE ELETTRICHE o LINEE BASALI ONDULATE da un'aritmia vera e propria.

1 SEGNALI DEBOLI

In caso di segnale debole vi potrebbe essere un errore nel posizionamento degli elettrodi, rilevabile da un QRS eccessivamente stretto. In questo caso quello che occorre fare è riposizionare gli elettrodi e se serve reimpostare i voltaggi affinché l'altezza del complesso sia maggiore di 1 mv.

2 INTERFERENZA ELETTRICA

Un'interferenza elettrica è causata da una perdita di potere elettrico. Può anche verificarsi per un'interferenza con altre attrezzature della stanza o per attrezzature tenute inappropriatamente a terra. Come risultato, la corrente dispersa viaggia ad una frequenza di 60 cicli al secondo. Questa interferenza si presenta come una linea basale all'ECG spessa e illeggibile. In questo caso bisogna assicurarsi che tutte le attrezzature elettriche siano attaccate ad un piano comune. Controllare tutti gli adattatori a tre prese per essere sicuri che nessuna spina abbia una punta rovinata. Presa a terra impropria del letto del paziente. Assicurarsi che la presa del letto sia attaccata alla presa comune della stanza.

3 LINEA BASALE ONDULATA

Una linea basale ondulata sta a significare che tutte le linee d'onda sono presenti, ma che la basale non è stabile.

4 ARTEFATTO O INTERFERENZA D'ONDA

Il tracciato elettrocardiografico è molto sensibile e facilmente presenta degli artefatti, ovvero delle curve che non funzionano dall'attività elettrica del cuore ma da quella dei muscoli. Ma potrebbero anche esser dati da connessioni sporche o usurate: in questo caso bisogna sostituire i fili che sono sporchi o corrosi, controllare gli elettrodi e riposizionarli, se è il caso e pulire bene la cute del paziente perché pelli grasse e cellule cutanee morte inibiscono la conduzione. Movimenti della parete toracica durante la respirazione, un posizionamento sbagliato degli elettrodi, oppure un basso contatto degli elettrodi sono in genere la causa di questi problemi.

4.2 SEQUENZA DI LETTURA DELL'ECG

Adesso che abbiamo dato un significato ai singoli elementi grafici vediamo in quale sequenza questi debbano essere letti. Per semplificare quella che è la sequenza di lettura di un ECG è possibile ricondurla a 9 passi base secondo quanto già detto in precedenza, vale a dire prendendo in esame ogni singolo elemento secondo l'ordine proposto di seguito e valutandolo nelle varie accezioni.

SEQUENZA	ELEMENTO DA VALUTARE	VALUTAZIONE IN MERITO A:
PASSO 1	RITMO	REGOLARITÀ e IRREGOLARITÀ

L'intervallo RR si mantiene costante o no?

SEQUENZA	ELEMENTO DA VALUTARE	VALUTAZIONE IN MERITO A:
PASSO 2	FREQUENZA (FC)	QUANTITÀ BATTITI PER MINUTO

È possibile determinare una frequenza ventricolare (tratto RR) e una frequenza atriale (PP). In alcune condizioni patologiche queste possono non corrispondere.

METODO PER LA DETERMINAZIONE DELLA FREQUENZA CARDIACA

La frequenza fisiologica è compresa tra 60 e 100 battiti al minuto (bpm). Oltre i 100 bpm si parla di tachicardia, al di sotto dei 60 bpm si parla di bradicardia. Esistono più metodi per una valutazione immediata della frequenza cardiaca, indichiamo qui di seguito un metodo valido per ritmi regolari, basato sul tratto RR. Considerare un complesso QRS in cui l'onda R cada su una delle linee spesse, quelle più scure, della carta millimetrata. Se l'onda R del QRS successivo cade sulla prima linea scura (dopo 5 quadratini) la frequenza sarà di 300 bpm; Se sulla seconda (10 quadratini) la FC sarà di 150 bpm; Se sulla terza (15 quadratini) la FC sarà di 100; Se sulla quarta (20 quadratini) la FC sarà di 75.

SEQUENZA	ELEMENTO DA VALUTARE	VALUTAZIONE IN MERITO A:
PASSO 3	ONDA P	PRESENZA, MORFOLOGIA , AMPIEZZA E DURATA

PRESENZA: Presenza prima di ogni QRS indica un ritmo sinusale; Distanza dal QRS

MORFOLOGIA: Forma arrotondata; Positività

AMPIEZZA: Minore di 0,3 mV (3 quadratini)

DURATA: Minore di 0,10 secondi (2,5 quadratini)

SEQUENZA	ELEMENTO DA VALUTARE	VALUTAZIONE IN MERITO A:
PASSO 4	SEGMENTO PQ (PR)	DURATA

Minore di 0,20 secondi (5 quadratini)

SEQUENZA	ELEMENTO DA VALUTARE	VALUTAZIONE IN MERITO A:
PASSO 5	COMPLESSO QRS	PRESENZA, MORFOLOGIA, AMPIEZZA E DURATA

L'intervallo rimane costante?

PRESENZA: Presenza dopo ogni onda P

MORFOLOGIA: I complessi hanno tutti la stessa forma e dimensione?

AMPIEZZA: Da 5 mV a 25-30 mV nelle precordiali

DURATA: 0,08 – 0,10 secondi (2 – 2,5 quadratini)

SEQUENZA	ELEMENTO DA VALUTARE	VALUTAZIONE IN MERITO A:
PASSO 6	TRATTO ST	MORFOLOGIA

Sopralivellato o sotto livellato rispetto alla linea isoelettrica

SEQUENZA	ELEMENTO DA VALUTARE	VALUTAZIONE IN MERITO A:
PASSO 7	TRATTO QT	DURATA

Meno della metà di RR, generalmente tra 0,35 e 0,42 secondi (max 11 quadratini)

SEQUENZA	ELEMENTO DA VALUTARE	VALUTAZIONE IN MERITO A:
PASSO 8	ONDA T	PRESENZA, MORFOLOGIA

Simmetricità, Positività o negatività (= al QRS di riferimento), Irregolarità (potrebbe contenere un'onda P?)

SEQUENZA	ELEMENTO DA VALUTARE	VALUTAZIONE IN MERITO A:
PASSO 9	ASSE ELETTRICO	NORMALITA'

È nel range di normalità o deviato?

4.3 IMPORTANZA DELLA FORMAZIONE

I corsi di formazione post-base sono molto importanti e rappresentano un obbligo per gli Infermieri Italiani. Ogni anno i professionisti della salute devono seguire eventi formativi obbligatori e raggiungere 150 crediti nel triennio di riferimento.

COME CONSEGUIRE I CREDITI ECM?

Le tipologie di attività formative che possono rilasciare crediti ECM sono:

- **RESIDENZIALE:** tutti quegli eventi che prevedono la presenza fisica del formatore. Fanno parte di questa categoria convegni, corsi, congressi, simposi, workshop, tavole rotonde, corsi di aggiornamento, corsi di addestramento, tirocini e frequenze cliniche;

- FAD (formazione a distanza): fanno parte di questa categoria i corsi che prevedono formazione tramite testi, audio e video tapes, CD-ROM, on line learning, file audio e include diverse modalità con cui è possibile comunicare con interlocutori localizzati in sedi diverse e che possono partecipare in tempi diversi da quelli in cui opera il docente/formatore. È possibile una fruizione individuale o a gruppi dei percorsi formativi e pertanto si distinguono nella FAD almeno tre principali tipologie. La classe virtuale che è centrata sul docente che utilizza il tradizionale metodo di insegnamento frontale, anche se la lezione è trasmessa a distanza e a molteplici pubblici non solo contemporaneamente ma anche in tempi diversi (materiale durevole). L'apprendimento collaborativo in rete che è centrato sul gruppo dei pari, i quali condividono in rete conoscenze, esperienze e competenze. L'autoapprendimento integrato da sistemi di supporto (cartacei, telematici, informativi, etc.) che è centrato sull'allievo il quale utilizza materiali durevoli opportunamente predisposti, seguendo un proprio percorso temporalmente (e anche culturalmente) individualizzato, con o senza la guida e il supporto di un tutor. Fanno parte di questa categoria i corsi che prevedono formazione tramite testi, audio e video tapes, CD-ROM, on line learning, file audio;
- FSC (formazione sul campo) in cui vengono utilizzati direttamente per l'apprendimento i contesti, le occasioni di lavoro e le competenze degli operatori impegnati nelle attività assistenziali. Questa modalità di formazione, che include anche la partecipazione ad attività di ricerca e a commissioni e gruppi di miglioramento, offre la massima possibilità di essere legata alle specifiche esigenze di sviluppo dei servizi e di miglioramento dei processi assistenziali, favorendo l'apprendimento di competenze professionali e di comportamenti organizzativi.

Esistono poi altre forme di ECM che è bene elencare per completare il quadro delle modalità attraverso cui un operatore sanitario può sviluppare il proprio percorso di

formazione continua. In questo caso vengono riconosciute formalmente anche le attività di docenza e di tutoraggio in programmi ECM, la presentazione di relazioni e comunicazioni in consessi scientifici e l'attività scientifica e di ricerca, inclusa la pubblicazione di lavori scientifici. Rientrano in questo ambito perché sono indicatori, e anche strumenti, efficaci di crescita culturale e, quindi, di apprendimento.

CAPITOLO 5

CONCLUSIONI

Per concludere rivediamo in sintesi alcuni concetti base:

- 1 L'infermiere deve essere in grado di effettuare, oltre ad una corretta registrazione, una lettura dell'ECG tale da permettere un pronto intervento nelle situazioni che lo richiedano e il cui esito è strettamente dipendente da questo.
- 2 Il tracciato elettrocardiografico non è dissociabile dal quadro clinico e sintomatologico in essere: il paziente va osservato!
- 3 Ogni elemento grafico ha un suo peculiare significato sia per sé stesso che nel contesto in cui si presenta.
- 4 Una corretta lettura non può esimersi dalla comprensione di quelle che sono le basi della genesi del tracciato elettrocardiografico.

Inoltre non dobbiamo assolutamente dimenticarci dell'importanza della continua formazione, affinché vengano sempre adoperate le linee guida, i protocolli e le procedure più recenti perché essendo le più aggiornate garantirebbero una migliore qualità assistenziale. Colgo l'occasione, al termine di questo elaborato di tesi, di proporre all'università, di implementare un corso sull'analisi delle anomalie elettrocardiografiche principali, sottolineando il fatto che le malattie cardiovascolari rappresentano la prima causa di morte nel mondo, con una stima di circa 17 milioni di decessi l'anno. In Italia queste patologie sono responsabili del 35.8% di tutti i decessi (32.5% negli uomini e 38.8% nelle donne), superando i 230mila casi annuali. A livello infermieristico, il modo ottimale per migliorare questa statistica sta sempre oltre che nella corretta esecuzione, anche nella corretta interpretazione per far in modo che si attui un intervento preventivo sul paziente riuscendo di conseguenza a velocizzare i tempi di diagnosi ed intervenire precocemente sul paziente stesso. Ricordiamo che la diagnosi differenziale è competenza strettamente medica e non infermieristica, ma, un infermiere esperto ed allenato nella lettura di un tracciato può ridurre notevolmente i tempi di intervento sul

paziente, allertando il personale medico e adottando procedure e protocolli previsti nell'U.O.

Infatti velocizzando i tempi di analisi del tracciato si riuscirebbe a fornire un'assistenza preventiva al paziente evitando lunghi tempi di attesa che avrebbero portato senza alcun dubbio ad un peggioramento della condizione clinica dell'assistito.

BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA

- 1.1 <https://www.humanitas.it/enciclopedia/anatomia/apparato-cardiocircolatorio/cuore/>
- 1.2 <https://www.my-personaltrainer.it/cuore.htm>
- 1.3 [https://www.salute.gov.it/portale/salute/p1_5.jsp?lingua=italiano&id=36&area=Malattie cardiovascolari](https://www.salute.gov.it/portale/salute/p1_5.jsp?lingua=italiano&id=36&area=Malattie_cardiovascolari)
- 1.4 <https://www.my-personaltrainer.it/salute-benessere/coronarie.html>
- 1.5 https://www.collegiovolta.org/images/carini_02_2017.pdf
[https://www.medicinadiprecisione.unicampania.it/attachments/category/71/cuore%20\(2\).pdf](https://www.medicinadiprecisione.unicampania.it/attachments/category/71/cuore%20(2).pdf)
- 1.6 <https://www.cuorevivo.it/il%20sistema%20che%20controlla%20il%20ritmo%20del%20cuore.htm>
[http://www.med.unipg.it/ccl/Materiale Didattico/Fisiologia%20\(Grassi\)/Cuore.pdf](http://www.med.unipg.it/ccl/Materiale_Didattico/Fisiologia%20(Grassi)/Cuore.pdf)
- 2.1 <https://www.humanitas.it/enciclopedia/strumenti-medici/elettrocardiografo/>
- 2.2 http://amslaurea.unibo.it/16329/1/Tesi_Luca_Colantoni.pdf
- 2.3 <https://www.nurse24.it/studenti/indagini-diagnostiche/ecg-la-procedura-infermieristica.html>
- 2.4 <https://it.my-ekg.com/considerazioni-generalis/carta-ecg.html>
<https://it.wikipedia.org/wiki/Elettrocardiogramma>
- 2.5 [https://medtriennialisl.campusnet.unito.it/att/09.ECGMIO_-_ASSE ELETTRICO.pdf](https://medtriennialisl.campusnet.unito.it/att/09.ECGMIO_-_ASSE_ELETTRICO.pdf)
- 2.6 <https://www.msdmanuals.com/it-it/professionale/disturbi-dell-apparato-cardiovascolare/aritmie-e-disturbi-della-conduzione/disfunzione-sinusale>
- 2.7 <https://www.my-personaltrainer.it/salute/aritmie-cardiache.html>
- 3.1 https://www.aiditalia.it/wp-content/uploads/2013/05/competenze_ps_I.pdf
- 3.2 <https://www.nesmed.it/25-consigli-per-l-uso-e-la-manutenzione-del-tuo-elettrocardiografo>

- 4.1** <https://www.msmanuals.com/it-it/casa/disturbi-cardiaci-e-dei-vasi-sanguigni/alterazioni-del-ritmo-cardiaco/panoramica-sulle-alterazioni-del-ritmo-cardiaco>
- 4.2** <http://ecg.utah.edu/>
Frank G. Yanowitz, M.D, ECG Learning Center, Eccles Health Sciences Library
University of Utah
John R. Hampton, ECG FACILE, edizioni hackmed.org, Perugia
E. Stein, L'elettrocardiogramma manuale di autoapprendimento, 3^a edizione, Centro Scientifico Editore
<https://ipasviarezzo.wordpress.com/2015/09/02/vademecum-per-la-rapida-lettura-dellecg/>
American Heart Association, Manuale di ACLS, Centro Scientifico Editore
I. Ginosa, S. Scelsi, R. Sperlinga, Aritmie cardiache ed ECG. Conoscere, valutare e decidere, Edizioni Medico Scientifiche Editore, 2009
Marcello Costantini, L'elettrocardiogramma – dalle basi fisiologiche alla facile interpretazione, 3^a ed., McGraw-Hill Italia, 2012
F. Kusumoto, P. Bernath, Interpretare l'ECG: guida ragionata alla diagnosi, Cluster Edizioni
- 5.1** <https://nursetimes.org/competenza-infermieristica-e-interpretazione-dellecg/108597>