

Il monitoraggio cardiaco in emergenza

A cura di Roberto Mannella
Responsabile 118 Caserta



UN PAZIENTE E' DETTO CRITICO QUANDO UNA AFFEZIONE ACUTA AD UNO O PIU' ORGANI O SISTEMI NE METTE IN PERICOLO LA VITA

In genere trattasi di pazienti con situazioni complesse coinvolgenti i seguenti sistemi o apparati



- Cardiocircolatorio

- Nervoso

- Respiratorio

- Endocrino-metabolico

Il paziente critico necessita sostanzialmente di:

- MONITORAGGIO**
- CURE INTENSIVE**



Intensive Care Medicine



EUROPEAN SOCIETY
OF INTENSIVE
CARE MEDICINE

Reports, Guidelines and Recommendations

Series published by the
European Society of Intensive Care Medicine



Springer

Special Edition

Intensive Care Med (1997) 23: 226–232
© Springer-Verlag 1997

GUIDELINES

P. Ferdinande
Members of the Task Force¹
of the European Society
of Intensive Care Medicine

Recommendations on minimal requirements for Intensive Care Departments

P. Ferdinande
Members of the Task Force¹
of the European Society
of Intensive Care Medicine

Minimal Requirements for Intensive Care Departments

LA POSTAZIONE “SEDIA ODONTOIATRICA” Standard

- **SEDIA MOBILE, SNODABILE**
- **ILLUMINAZIONE, PRESE ELETTRICHE DI SICUREZZA**
- **2 bombole portatili di O₂ da 2,5 lt**
- **1 aspiratore (FONTE DI ARIA COMPRESSA, 1 VUOTO.)**
- **1 aspiratore di riserva**
- **MONITOR Defibrillatore, sfignomanometro;**
- **Pulsossimetro-saturimetro(capnografo)**
- **siringhe da 5 -10-20 ml**
- **agocannula**
- **SISTEMA DI SOSPENSIONE PER INFUSIONI**

COMPITI DELL'Assistente odontoiatra

- Monitoraggio dei parametri fisiologici
- Utilizzo di metodiche per ripristinare, sostenere ed eventualmente sostituire temporaneamente la funzionalità insufficiente degli organi coinvolti
- Assistenza continuativa del paziente e controllo delle apparecchiature ad esso connesse.



Per monitoraggio si intende il controllo continuo e quanto piu' affidabile in termini di misura di parametri vitali e non, permettendone così una rapida correzione



Il monitoraggio può essere invasivo e non invasivo e quando si dispone di tecniche diverse per la rilevazione di uno stesso parametro bisogna sempre scegliere quella più appropriata per quella situazione



RILEVAMENTO PARAMETRI

Usando i propri sistemi recettoriali

- Vista (cianosi, ittero, pallore, etc)
- Tatto (temperatura cutanea, etc)
- Udito (rumori respiratori, etc)
- Olfatto (odore dell' alito, etc)



RILEVAMENTO PARAMETRI

Misurando mediante strumenti grandezze fisiche

- Pressione (arteriosa)
- Ecg (ritmo defibrillabile; FC)
- Temperatura (corporea)
- O₂; Sat; FR; FC; ETCO₂



PARAMETRI MONITORIZZABILI

Parametri cardiocircolatori

- **Attività elettrica cardiaca**
- **Pressione arteriosa**



PARAMETRI MONITORIZZABILI

Parametri respiratori

- Frequenza respiratoria
- FiO_2
- FR
- Saturimetria
- Et CO_2



Il monitoraggio dell' attività elettrica cardiaca è essenziale e permette di :

- precisare l' esistenza e permanenza di attività elettrica cardiaca di norma sinusale**
- rilevare la frequenza cardiaca**
- riconoscere le turbe del ritmo cardiaco**
- riconoscere turbe della conduzione**
- diagnosticare eventi ischemici**



Derivazione I

-

+

-

-

Derivazione II

Derivazione III

+

+



DERIVAZIONI CONVENZIONALI ECG

BIPOLARI

D I D II D III

aVR aVR aVF

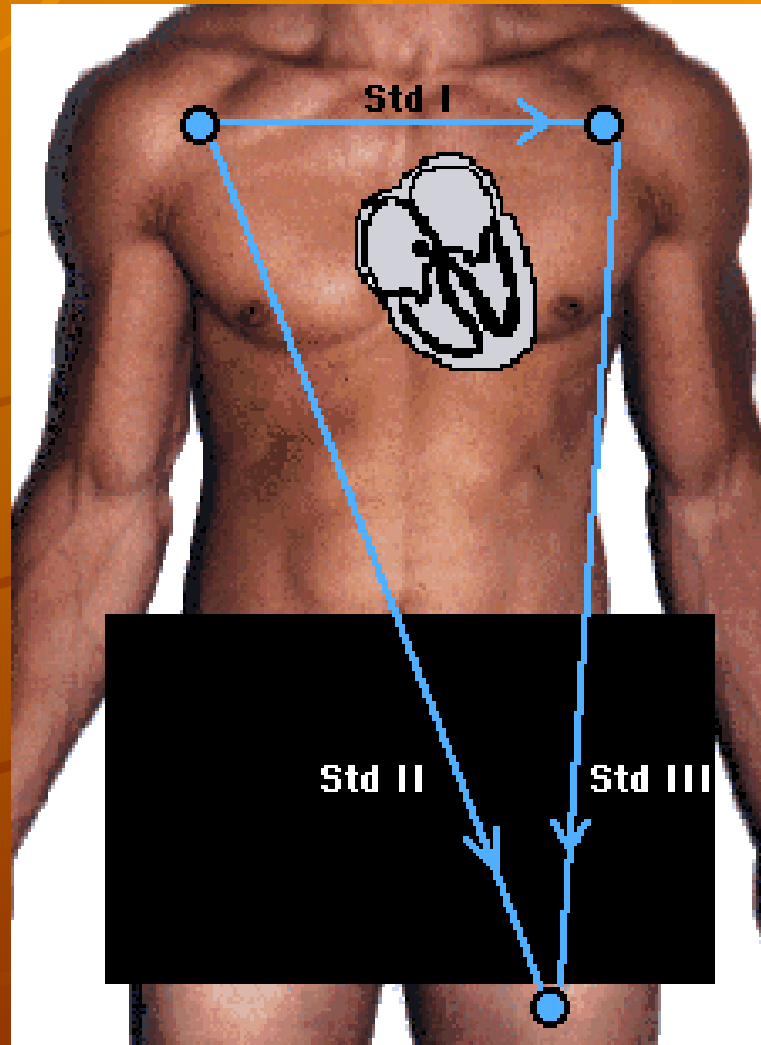
UNIPOLARI

V₁ V₂ V₃

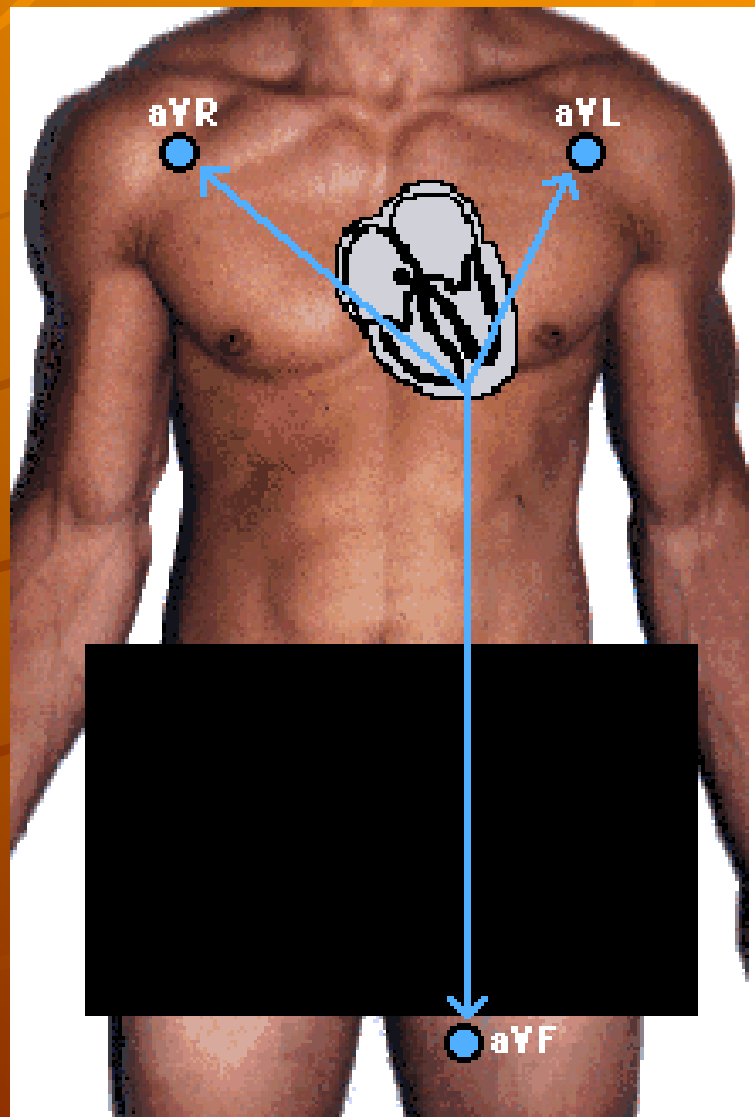
V₄ V₅ V₆



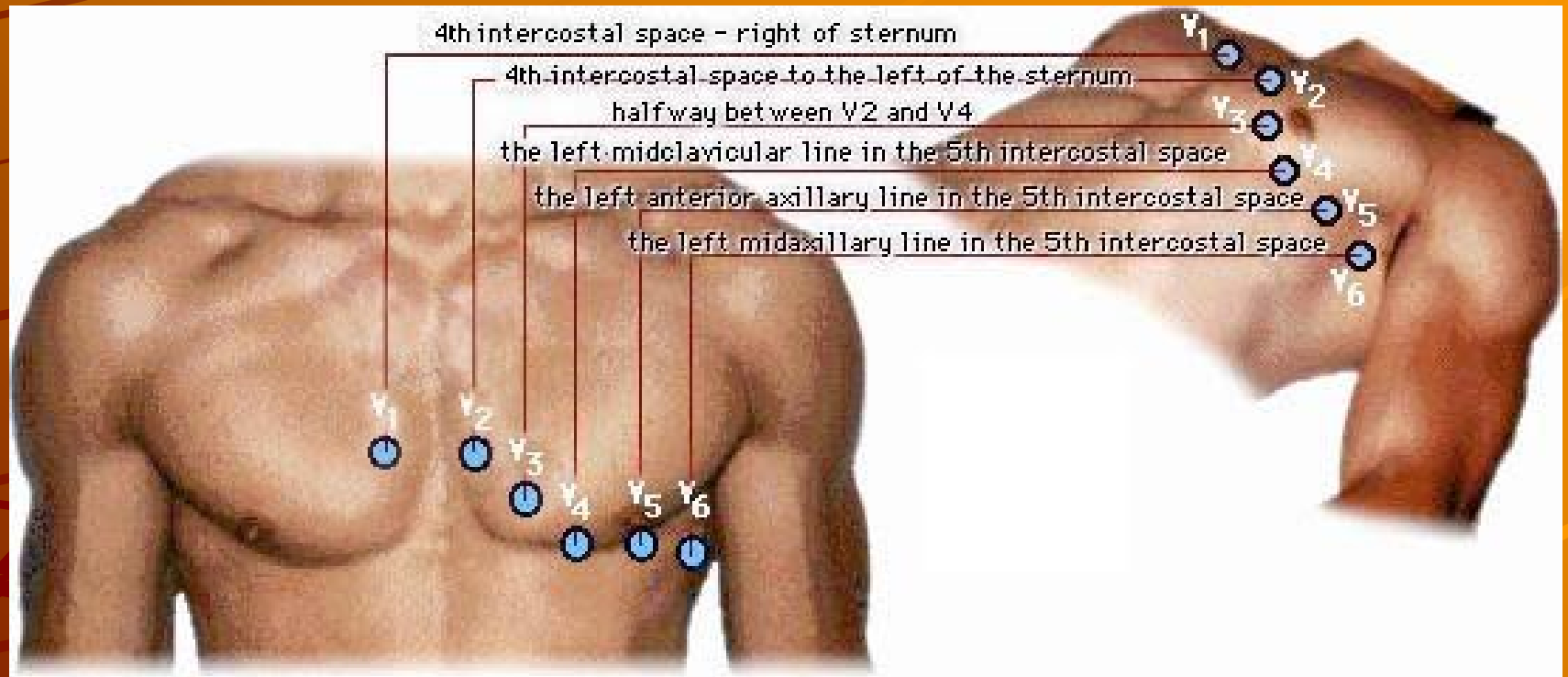
Triangolo di Einthoven



Triangolo di Einthoven



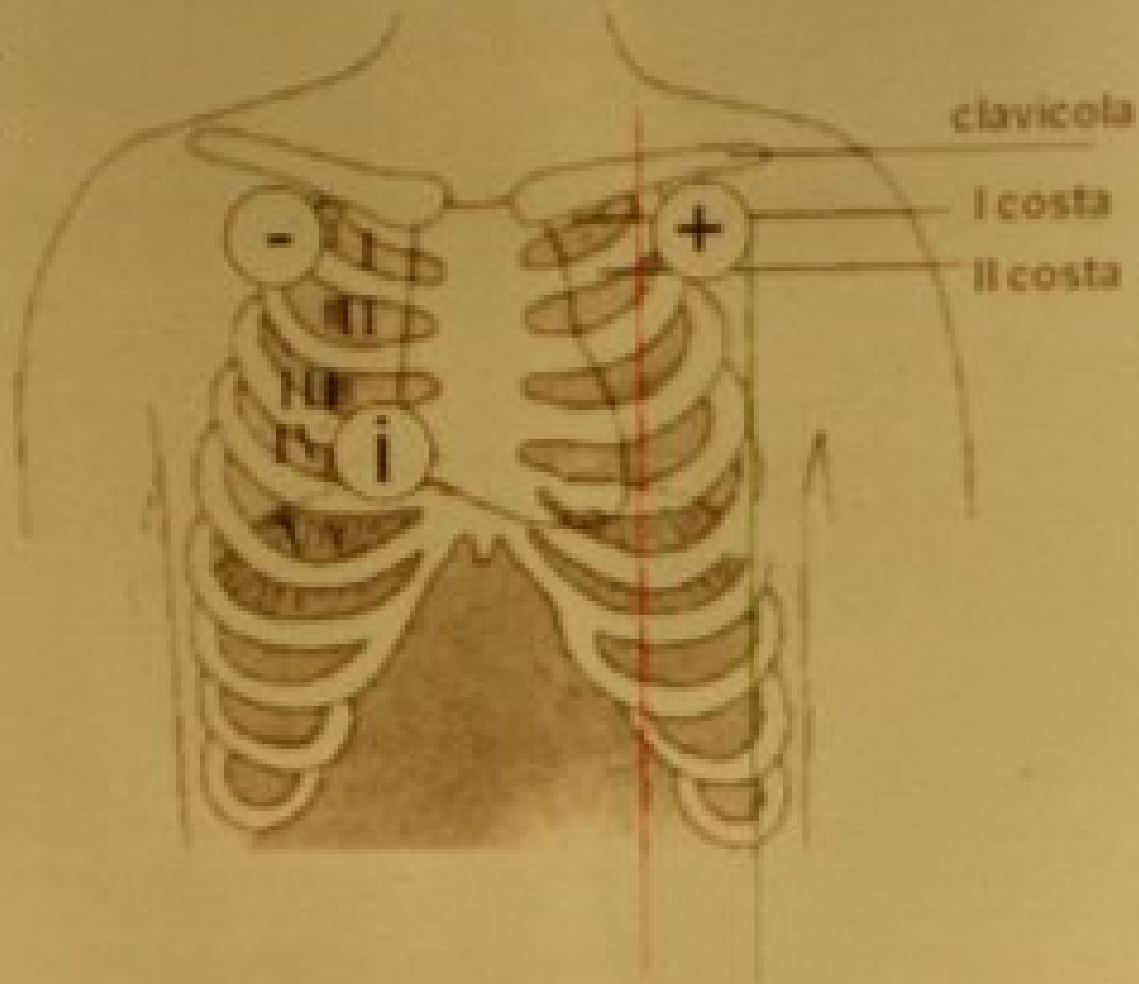
Derivazioni precordiali



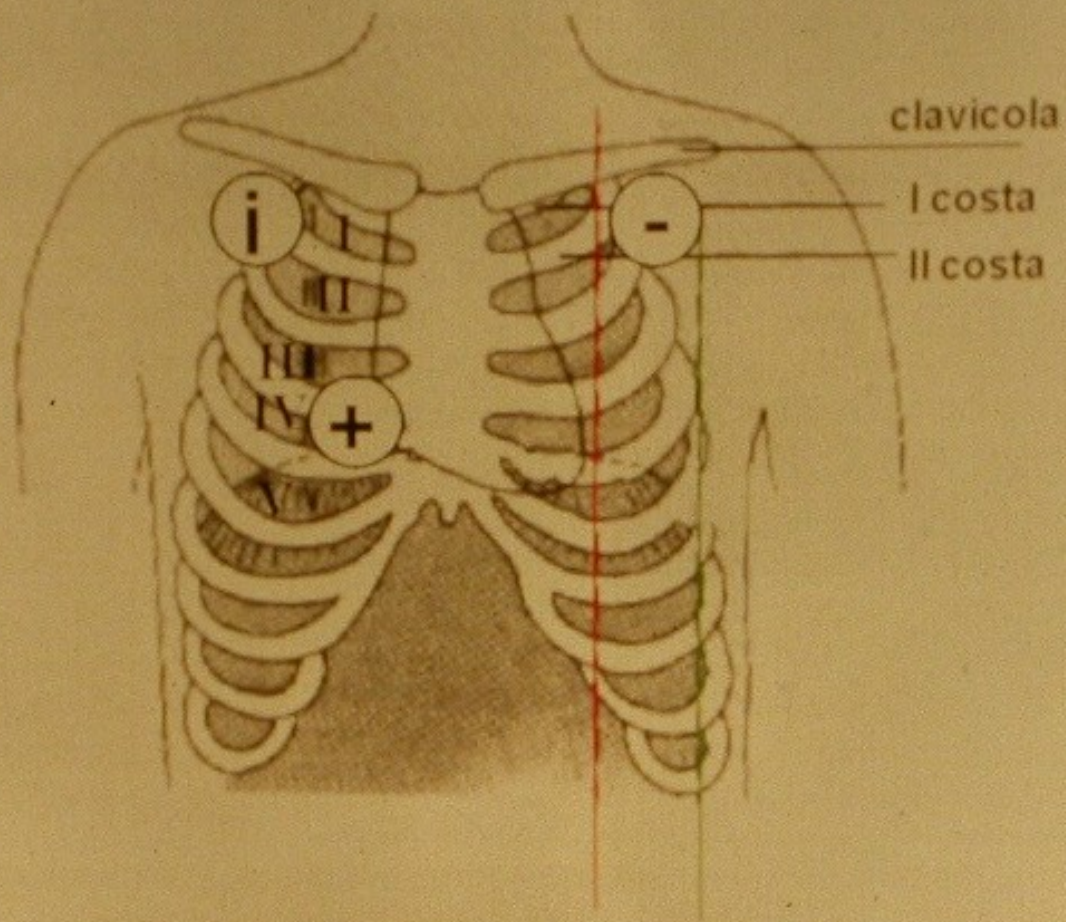
DERIVAZIONI BIPOLARI UTILI NEL MONITORAGGIO

- **D II** : permette la migliore analisi dell' onda P
- **MCL₁** : simile a **V₁** valida per le aritmie
- **CM₅**
- **CS₅** simili a **V₅** e buone per la valutazione della P e del ST
- **CB₅**

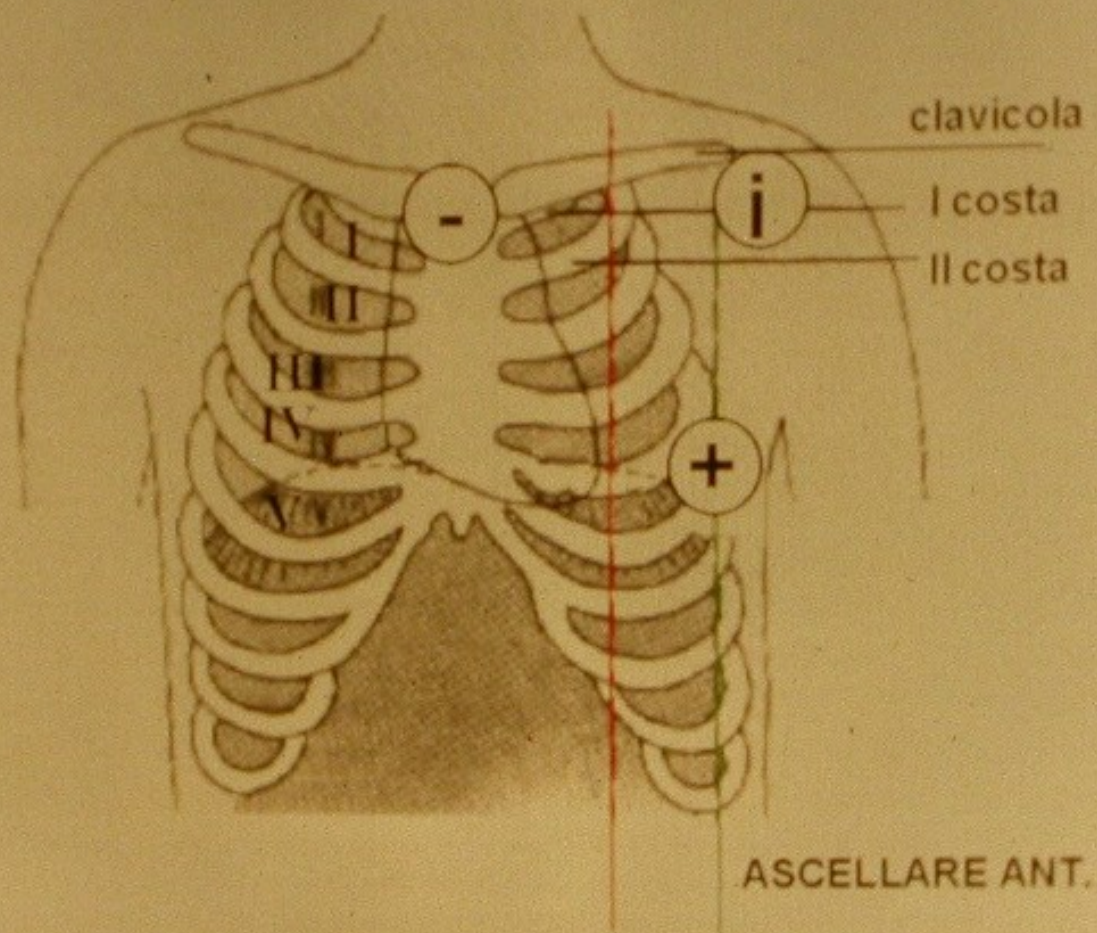
DII



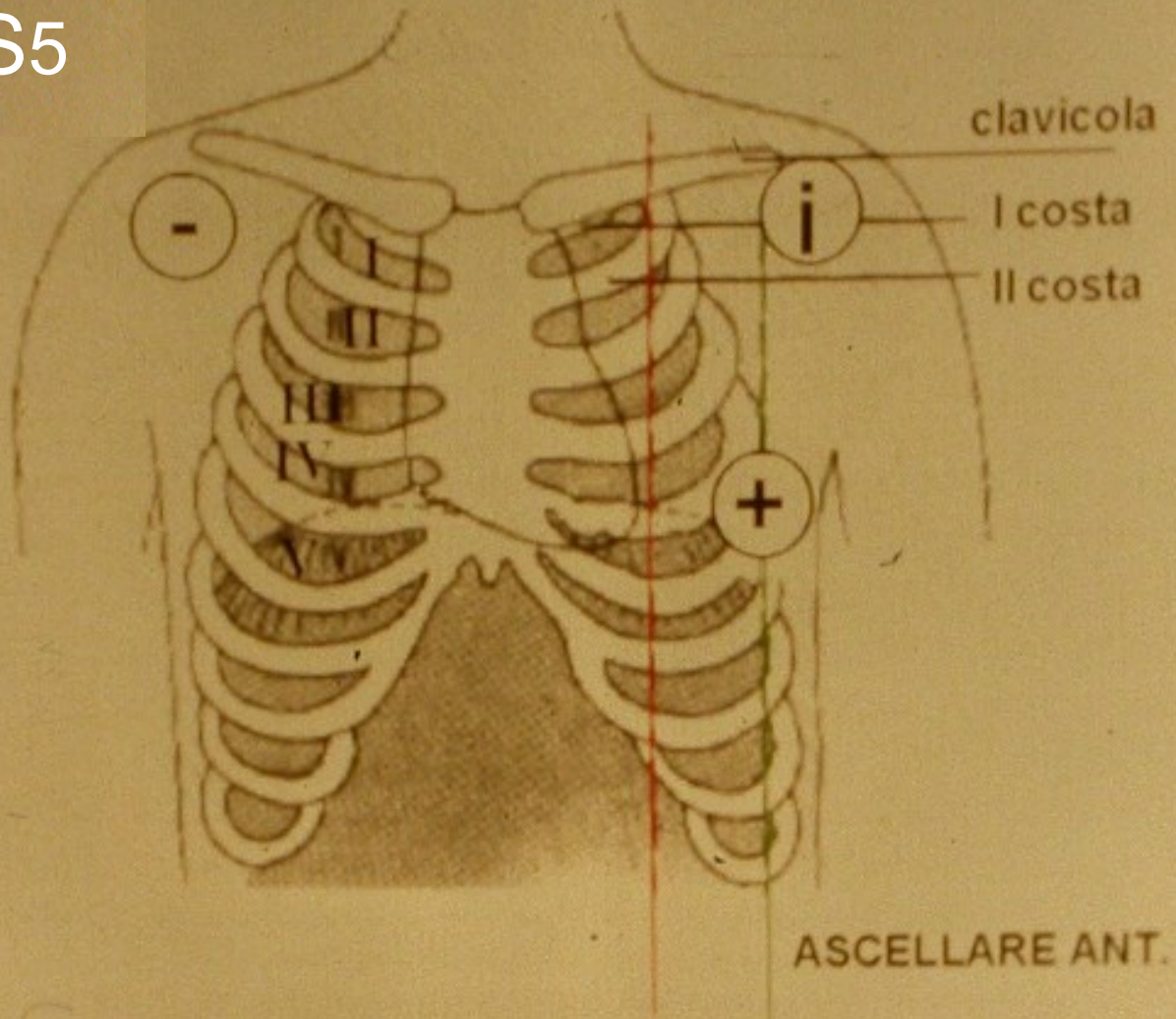
MCL1



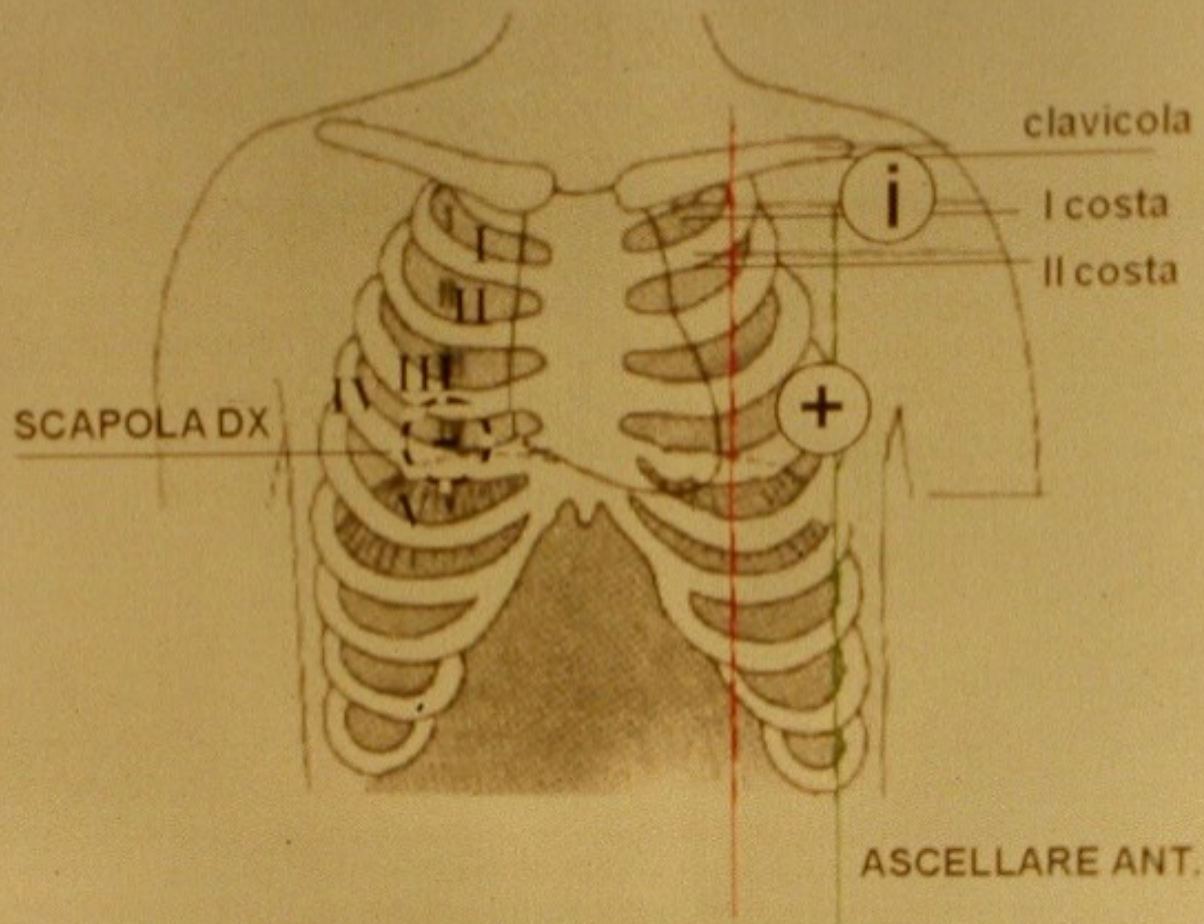
CM5

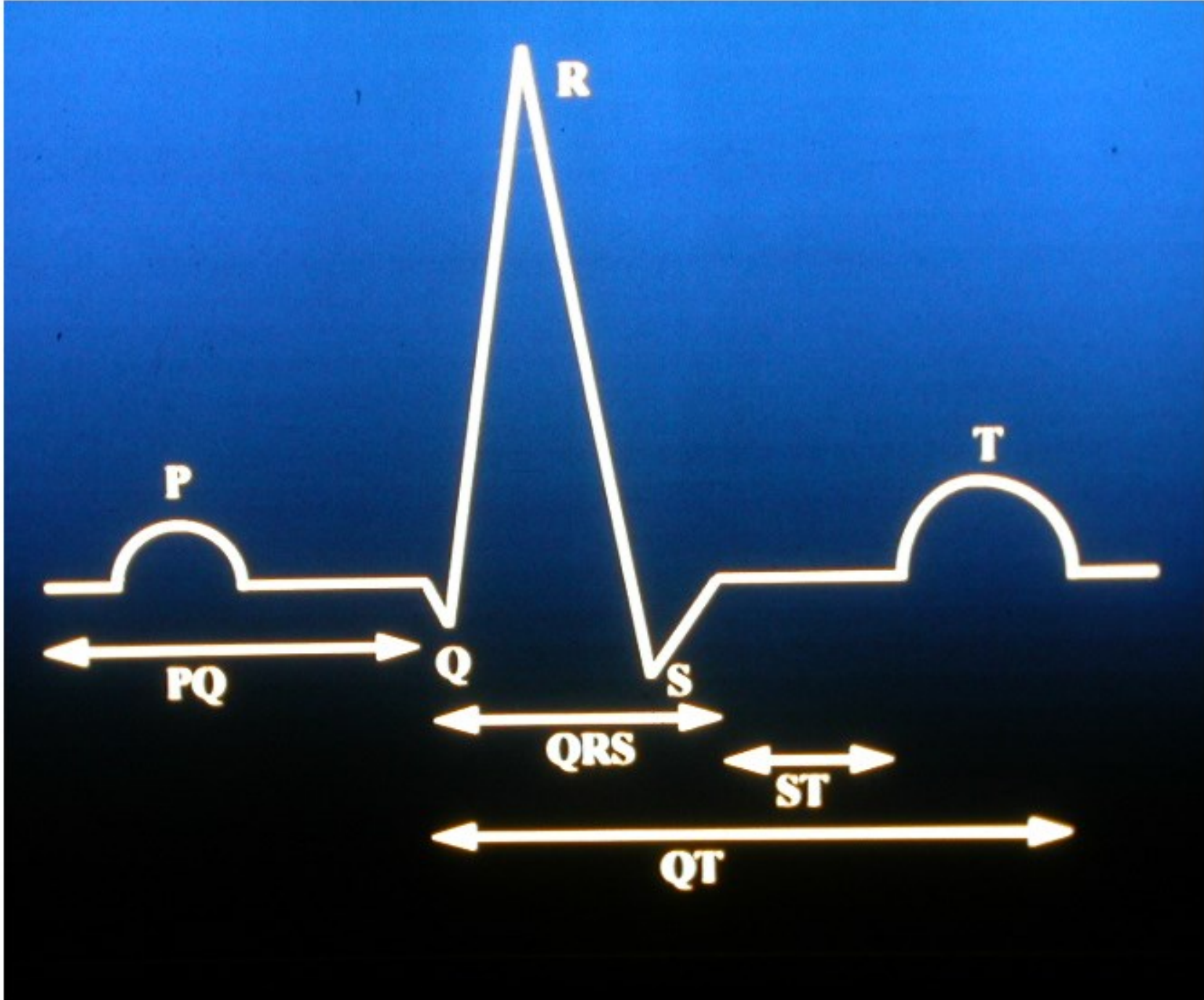


CS5

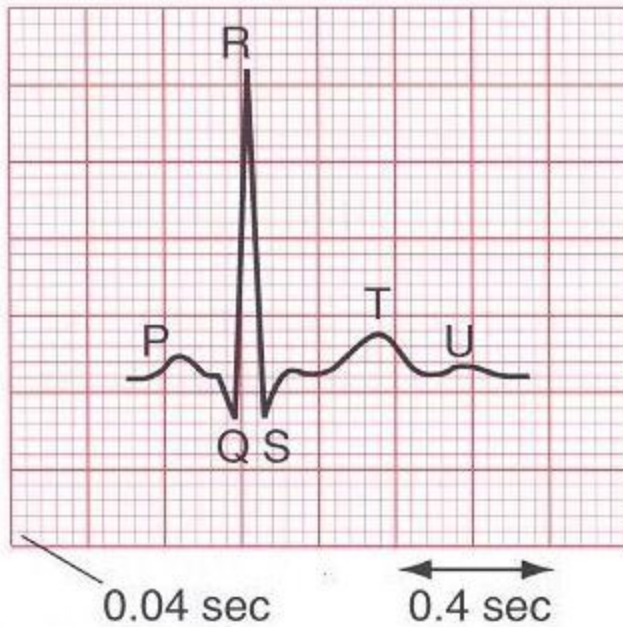


CB5

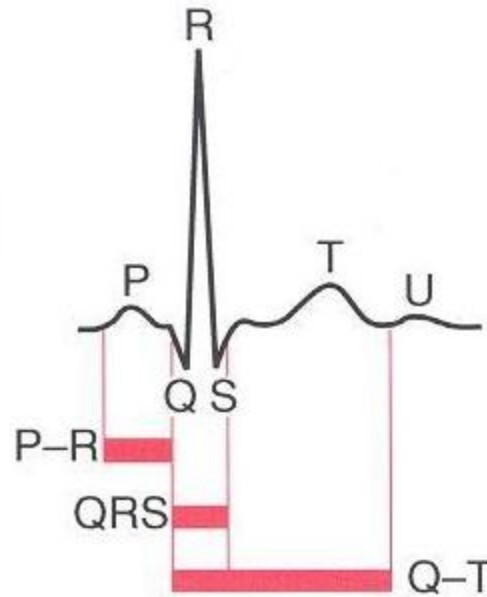




L'ECG



(A)



(B)

Onda P: attivazione atriale (0.08-0.11sec)

Intervallo PR: tempo di conduzione dall'inizio della depolarizzazione atriale all'inizio della ripolarizzazione ventricolare(0.12-0.20sec)

Complesso QRS: Attivazione ventricolare (≤ 0.10 sec)

Intervallo QT: Durata totale della sistole ventricolare (Depol + Ripol.):0.35 – 0.45sec

Frequenza cardiaca ed età media raggiungibile



Topo

290 al minuto

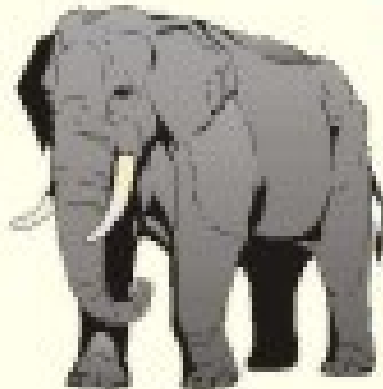
4 anni



Cane

90 al minuto

11 anni



Elefante

30 al minuto

150 anni

Uomo

70 al minuto

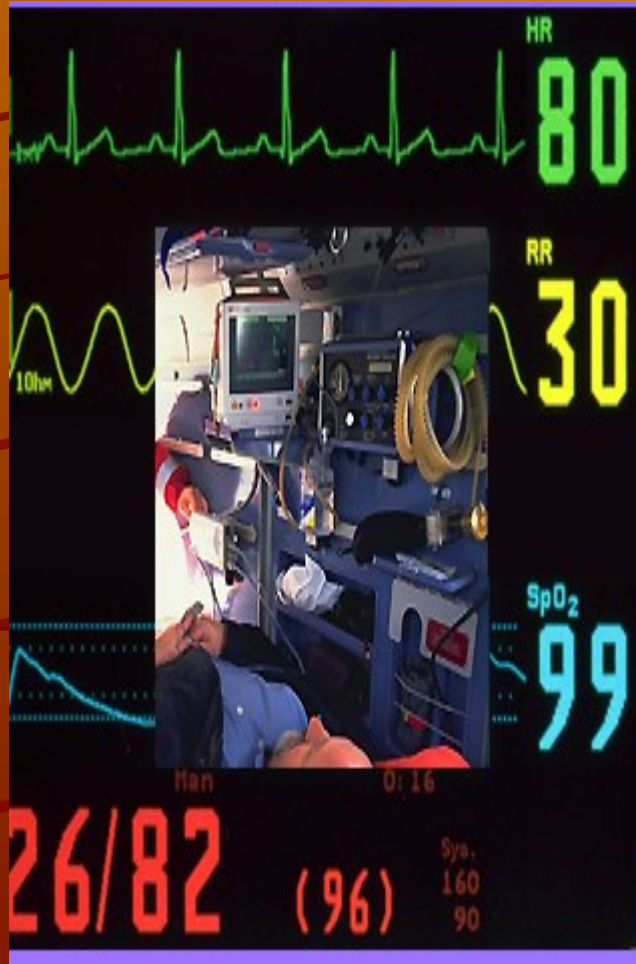
75 anni



Le aritmie

I monitor

Nelle linee essenziali, un monitor ECG per l'emergenza dovrebbe essere robusto e facilmente trasportabile e consentire la visualizzazione della traccia ECG nelle diverse condizioni di luce ambientale, oltre che essere provvisto almeno di un frequenzimetro con indicatori luminosi e acustici e di un sistema di registrazione dei segnali. Oltre a soddisfare i requisiti sopradetti, allo stato attuale i monitor tecnologicamente più evoluti consentono di monitorizzare contemporaneamente più parametri, oltre all'ECG, quali: pressione arteriosa con metodo non-invasivo (NIBP) ed invasivo, saturazione arteriosa di ossigeno (SaO_2), temperatura corporea.



I monitor

In tal modo risultano strumenti idonei non soltanto al monitoraggio del paziente sul luogo dell'emergenza e durante il trasporto, ma anche in terapia intensiva.

Essi possono anche far parte di una linea di monitoraggio, come fonte periferica di raccolta dati da trasferire alla centrale dopo l'ospedalizzazione; oppure integrare delle vere e proprie centraline di monitoraggio e di terapia delle aritmie (monitor defibrillatori con elettrostimolatore), che sono analizzate in dettaglio nella sezione relativa alla "Terapia elettrica delle aritmie".

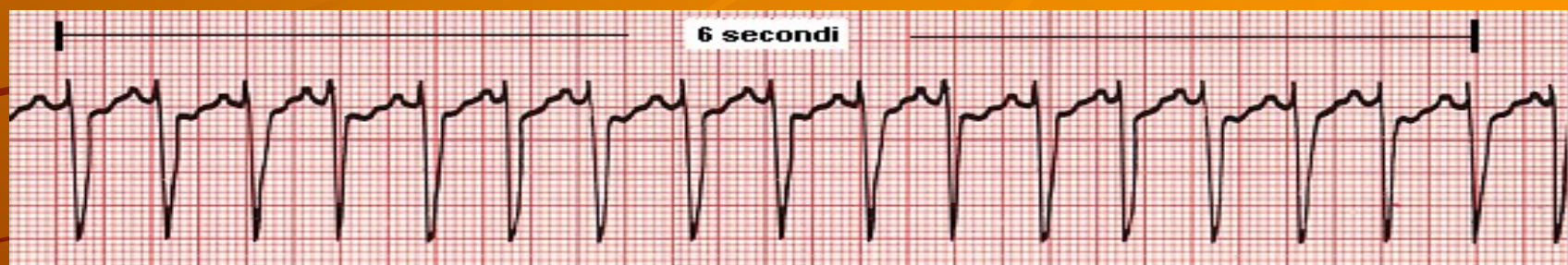
ECG normale

Ritmo regolare, sinusale. **Frequenza** 60-100/min. **Onde P** normali. Segnapassi nel nodo senoatriale. **Intervallo PR** 0.12-0.2 s. **Complessi QRS** normali (max 0.12 s).

Metodo schematico per analizzare l'ECG in emergenza :

- * ritmo (regolare o irregolare);
- * frequenza;
- * onde P (prima del complesso QRS, qual è il sito segnapassi?);
- * intervallo PR (durata);
- * QRS (morfologia e durata).

Tachicardia Sinusale



Ritmo regolare. **Frequenza** 100-160/min. **Onde P** normali (a frequenze cardiache particolarmente elevate l'onda P si può confondere con la precedente onda T). Segnapassi nel nodo senoatriale. **Intervallo PR** normale. **Complessi QRS** normali.

La tachicardia sinusale può essere il risultato di condizioni diverse, quali dolore, febbre, ipossiemia, shock e insufficienza cardiaca congestizia, come pure dell'azione di farmaci quali: adrenalina, atropina, isoproterenolo. Nell'infarto acuto del miocardio (IMA), una frequenza cardiaca elevata estende la zona ischemica e l'infarto. La gettata cardiaca può essere ridotta quando la frequenza cardiaca supera i 140 battiti al minuto perché non vi è tempo sufficiente per il riempimento dei ventricoli.

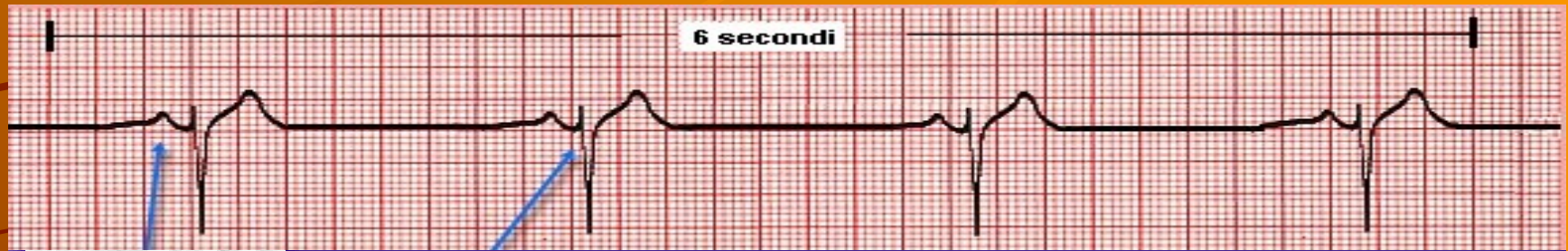
Terapia tachicardia sinusale

- Causale

- Massaggio seno carotideo



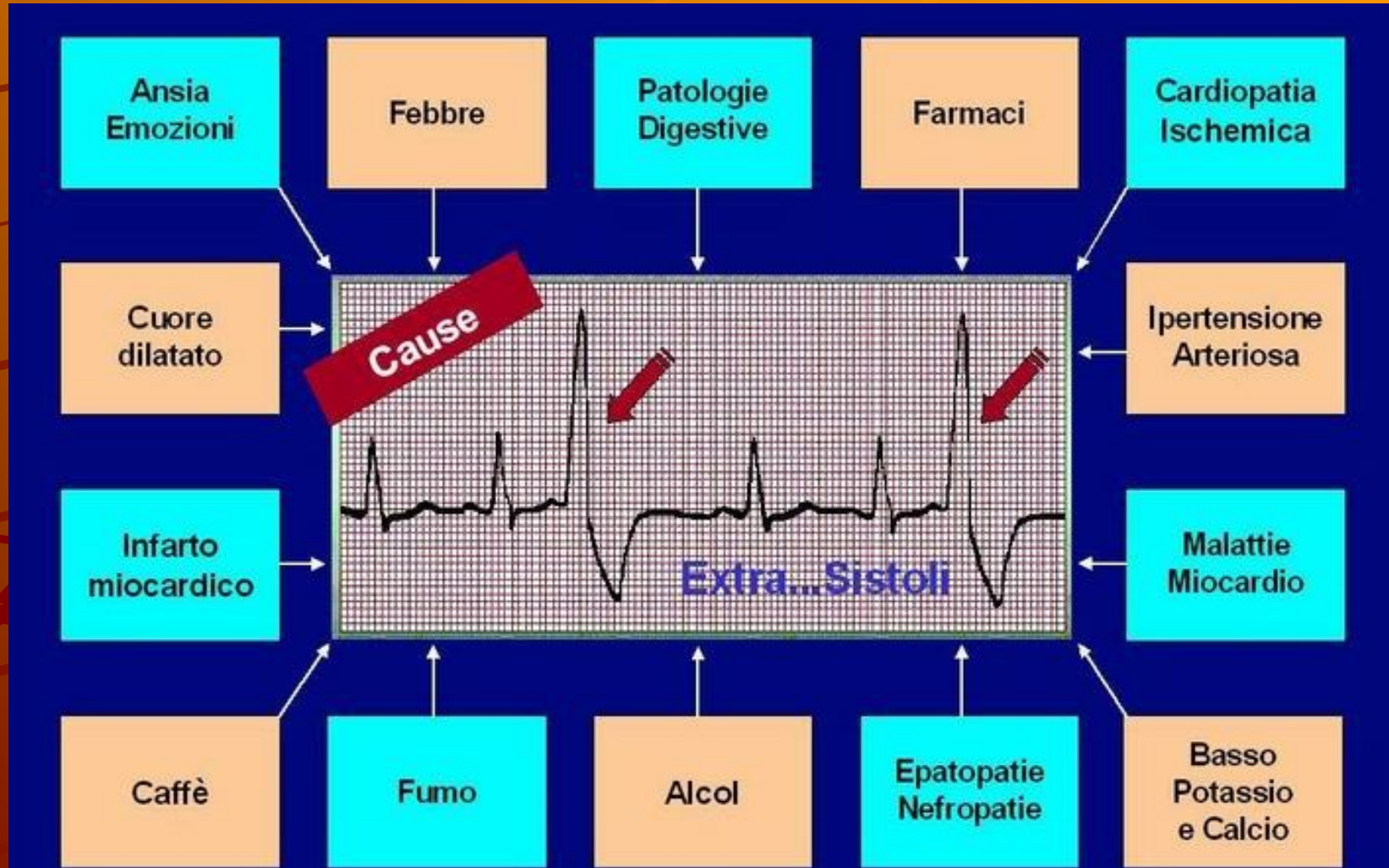
Bradycardia sinusale



Ritmo regolare o leggermente irregolare. **Frequenza** 35-60/min. **Onde P** normali. Segnapassi nel nodo senoatriale. **Intervallo PR** normale. **Complessi QRS** normali.



CAUSE DI EXTRASISTOLI



Extrasistoli atriali

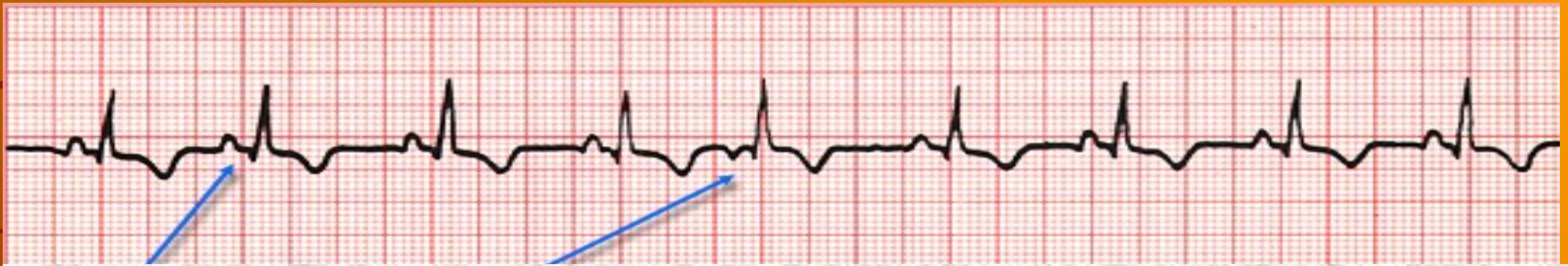


Ritmo irregolare. **Frequenza** determinata da quella delle extrasistoli. Le **onde P** delle extrasistoli hanno morfologia diversa da quella della P sinusale; il segnapassi è un focus ectopico in una parte qualsiasi degli atri diversa dal nodo SA. **Intervallo PR** variabile; le extrasistoli vengono condotte normalmente ai ventricoli, ma se sono molto precoci, l'impulso raggiunge il nodo AV ancora in periodo refrattario e si allunga il P-R. La pausa post-extrasistolica è uguale o un po' più lunga del periodo del ritmo sinusale. **Complessi QRS** normali.

Extrasistoli atriali isolate possono essere osservate in soggetti normali e sono in genere innocue, anche se a volte causano palpitazioni, ma la persistenza di extrasistolia atriale può scatenare una tachicardia parossistica sopraventricolare.

Poiché la maggior parte delle extrasistoli resta asintomatica, in genere non è necessario nessun trattamento. Nel caso in cui esse determinino palpitazioni o siano all'origine di TPSV, allora devono essere identificati ed eliminati i fattori che possono facilitarne l'insorgenza, quali tabacco, alcool, simpaticomimetici e può essere consigliato un trattamento con blandi sedativi e farmaci β -bloccanti.

Extrasistoli e ritmi giunzionali



Ritmo irregolare per l'extrasistolia, regolare durante ritmo giunzionale di scappamento. La **frequenza** è determinata dal numero di extrasistoli; 40-60/min durante ritmo giunzionale. **Onde P** possono comparire prima, durante o dopo il complesso QRS; onde P retrograde (negative) possono essere viste nelle derivazioni II, III e aVF. Il segnapassi dell'extrasistole è in corrispondenza della giunzione AV. **Intervallo PR** dell'extrasistole generalmente inferiore a 0.12 s. **Complessi QRS** normali.

La giunzione AV può fungere da pacemaker, generando impulsi ad una frequenza di 40-60/min, che rimangono silenti per l'attività più rapida del nodo senoatriale. Se il nodo AV non viene depolarizzato dall'arrivo di un impulso sinusale entro 1-1,5 s, la giunzione AV diventa il segnapassi predominante e dà origine a battiti giunzionali di scappamento; una sequenza di questi impulsi genera un ritmo giunzionale. E' caratteristica la conduzione retrograda in atrio che

Extrasistoli e ritmi giunzionali

può risultare o meno in un'onda P riconoscibile nel tracciato ECG. Vi può essere o meno la pausa compensatoria in funzione del fatto che il nodo senoatriale sia stato o no reso refrattario dal battito ectopico giunzionale.

Extrasistoli e ritmi giunzionali non sono molto frequenti; possono costituire un segnale di sovradosaggio digitalico.

Una terapia specifica è di rado necessaria, se non eventualmente quella in rapporto con un sovradosaggio digitalico.



Extrasistoli ventricolari



Ritmo irregolare per la presenza dei battiti ectopici ventricolari (BEV), seguiti da pausa compensatoria. La **frequenza** è determinata dal numero di BEV. Non si osservano **onde P** prima dell'extrasistole, in quanto oscurate dal QRS, dal tratto ST o dall'onda T del BEV. Il segnapassi del BEV è un focus ectopico, costante o variabile, in uno dei ventricoli. **Intervallo PR** assente nel BEV. I **complessi QRS** del BEV sono distorti, ampi ($> 0,12$ s) e di forma bizzarra, di tipo costante (monomorfi) o variabile (polimorfi); l'onda T è di solito invertita. I BEV ripetuti e multifocali rappresentano i precursori più frequenti della TV e della FV (e quindi della morte cardiaca improvvisa); un'extrasistole ventricolare che cade sull'onda T dell'ECG (il cosiddetto **fenomeno della R su T**) è quella che più facilmente dà inizio alla fibrillazione ventricolare. BEV isolati si possono osservare in persone normali; nei cuori ischemici, tuttavia, anche i BEV isolati possono rappresentare un fattore di rischio. **La successione di tre BEV consecutivi viene definita come tachicardia**

Extrasistoli ventricolari

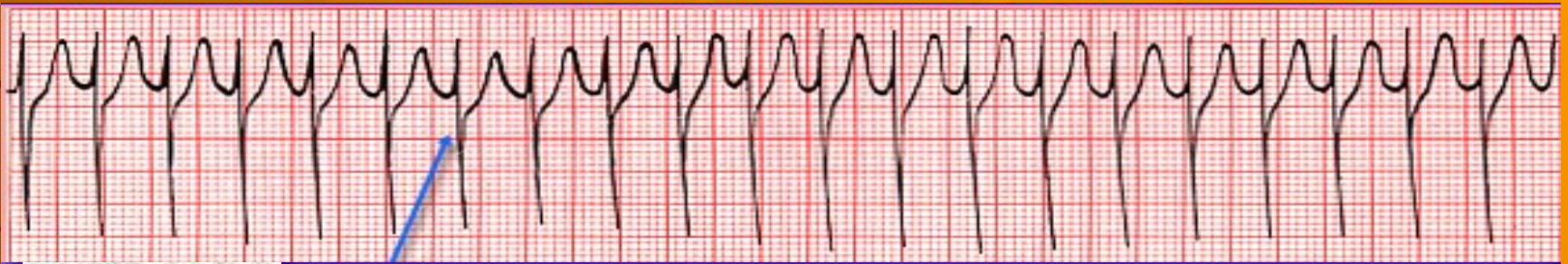
ventricolare. Si definisce "**bigeminismo ventricolare**" l'alternanza costante di un battito normale e di un BEV; se invece l'extrasistole avviene ogni 3 battiti, l'aritmia viene indicata come "**trigeminismo ventricolare**". In genere i BEV non determinano pulsazione periferica per l'insufficiente riempimento dei ventricoli. L'extrasistole ventricolare è seguita da una pausa compensatoria che il paziente può avvertire come una fugace sensazione di oppressione toracica.

Bisogna sempre cercare e trattare la causa (ad esempio intossicazione digitalica, xantine, altri farmaci, bradicardia con blocco di conduzione, potassiemia, stress, alcool) e valutare l'interferenza emodinamica dell'aritmia nel contesto clinico. Se il paziente è asintomatico, con polso valido e pressione arteriosa su valori adeguati, il trattamento non è così urgente come quando, invece, l'aritmia accompagna o determini una frequenza cardiaca troppo bassa o troppo elevata e/o una bassa gittata.

In tali evenienze va messo in atto quanto descritto negli algoritmi per il trattamento delle bradiaritmie, delle tachiaritmie a complessi larghi e della PEA.

Una volta risolta la fase acuta, il trattamento di mantenimento considera la perfusione ev di lidocaina, tenendo sotto controllo la concentrazione plasmatica del farmaco, seguita da una terapia preventiva a lungo termine con farmaci quali procainamide, difenilidantoina, propranololo, chinidina, verapamil, amiodarone.

Tachicardia parossistica sopraventricolare



Ritmo regolare. Frequenza 140-220/min. Onde P difficili da identificare o anomale. Segnapassi in una parte dell'atrio o della giunzione AV diversa dal nodo SA. **L'intervallo PR** può essere assente; se l'onda P precede il complesso QRS, la durata dell'intervallo PR è dipendente dalla distanza tra focus ectopico e giunzione AV. **Complessi QRS** per solito normali, a meno che non vi sia un blocco di branca preesistente o frequenza-dipendente, o una conduzione aberrante; in tali casi non è facile differenziarla dalla tachicardia ventricolare. È caratterizzata da ripetuti episodi (parossismi) di tachicardia, con inizio improvviso e durata variabile da pochi secondi a più ore. È un'aritmia relativamente benigna, ma se persiste anche per breve tempo può portare a una insufficienza cardiaca congestizia, soprattutto nei soggetti con riserva cardiovascolare limitata. Può essere scatenata, in individui suscettibili, da alcool, fumo, caffè, iperventilazione o stress. Talora è causata da danno strutturale al nodo senoatriale o AV o da sovradosaggio digitalico.

IL MASSAGGIO CAROTIDEO NELLE TPSV

carotid massage begins



Terapia TPSV

L'intervento dev'essere attuato senza indugi in presenza di dolore toracico, ipotensione, insufficienza cardiaca od infarto miocardico:

- cardioversione elettrica;
- manovre vagali;
- farmaci: verapamil, diltiazem, β -bloccanti, digossina, segnapassi elettrico sovrapposto (*overdrive*).



Flutter



Ritmo atriale regolare. **Frequenza** atriale 240-360/min; frequenza ventricolare 140-160/min (blocco 2:1), o grossolanamente irregolare (blocco variabile). Non si osservano vere **onde P**; vi sono invece onde di flutter con tracciato a denti di sega o simile ad uno steccato. Le onde F vengono meglio identificate se si ritarda transitoriamente la conduzione AV con una manovra vagale. Il segnapassi è un focus ectopico atriale. **Intervallo PR** non misurabile. I **complessi QRS**, di solito normali, seguono ogni 2-4 onde di flutter atriale.

È un'aritmia provocata da un circuito di rientro all'interno degli atri, secondaria a patologie cardiache organiche: valvulopatia mitralica o tricuspидale, cuore polmonare, coronaropatia; raramente è causata da intossicazione digitalica.

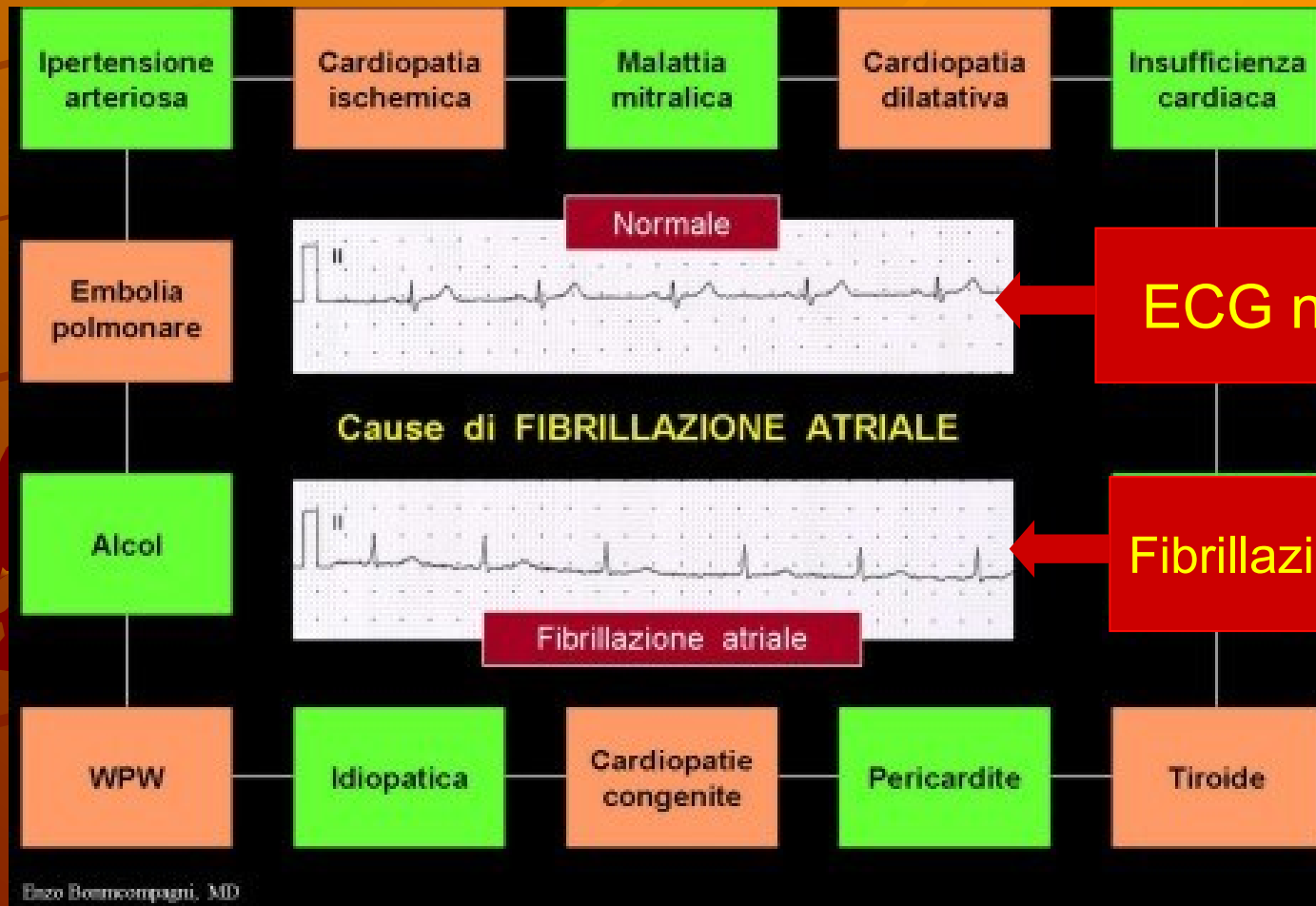
Terapia Flutter

Se il ritmo è stabile, senza ipotensione, confusione o coma, non è indicato alcun trattamento. Se vi è ipotensione, vasocostrizione, confusione o coma, è indicata la cardioversione immediata.

Se il paziente è solo modicamente sintomatico, si può effettuare un tentativo farmacologico con diltiazem, verapamil, β -bloccanti.

Dopo un ragionevole tentativo di cardioversione farmacologica si deve passare a quella elettrica.

CAUSE DI FIBRILLAZIONE ATRIALE



Fibrillazione atriale



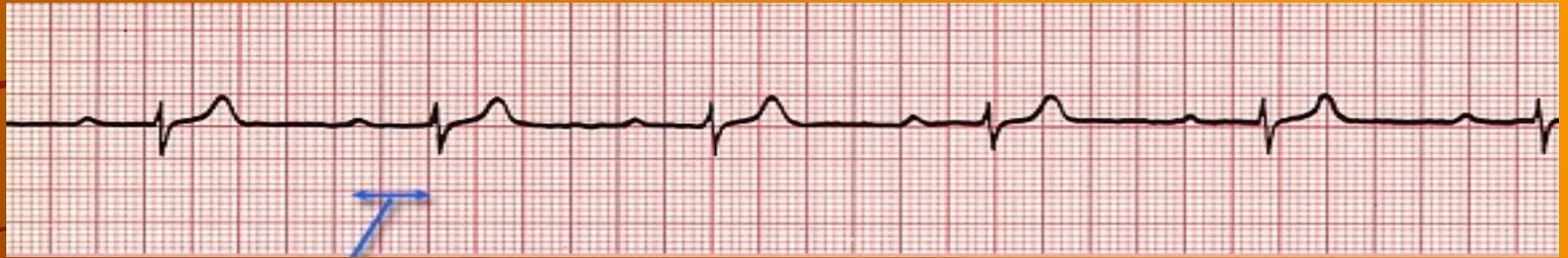
Ritmo irregolarmente irregolare caratteristico di questa aritmia e che la rende facilmente riconoscibile anche alla sola palpazione del polso (*pulsus irregularis perpetuus*). **Frequenza** atriale 350-600/min, non misurabile. Frequenza ventricolare 100-160/min, inferiore se il paziente è digitalizzato. **Onde P** assenti; vi sono invece onde di fibrillazione che possono essere ad ampio voltaggio, fini, o simili a una linea isoelettrica. Il segnapassi atriale è ectopico e multiplo. **Intervallo PR** non misurabile. **Complessi QRS** per solito normali.

La fibrillazione atriale è per lo più associata a malattie cardiache. Nell'infarto miocardico la fibrillazione atriale può indicare danno al nodo senoatriale o all'atrio. La gettata cardiaca può essere diminuita. Se la frequenza ventricolare è superiore a 120-140/min il lavoro del cuore è aumentato. Non è di per sé un'aritmia pericolosa salvo quando è associata a una frequenza ventricolare molto elevata.

Trattamento Fibrillazione atriale

In genere nessun trattamento d'urgenza è necessario. Dopo aver considerato l'eventualità di un trattamento anticoagulante, la FA viene trattata di solito in prima istanza con un calcioantagonista (ad esempio verapamil), e a lungo termine con la digossina e l'amiodarone. Se questa terapia fallisce, il trattamento più efficace è la cardioversione elettrica, da effettuare con precauzioni particolari nei pazienti digitalizzati. Anche il propranololo può svolgere un ruolo nel trattamento della FA con risposta ventricolare rapida.

BAV I



Ritmo regolare. **Frequenza** normale. **Onde P** normali. Segnapassi nel nodo senoatriale. **Intervallo PR** che si protrae oltre 0.2 s; di solito rimane costante, ma può anche variare. **Complessi QRS** normali.

Il BAV di primo grado è dovuto semplicemente ad un ritardo nel passaggio dell'impulso elettrico attraverso il nodo AV, ritardo che può essere causato da danno alla giunzione AV, aumento del tono vagale o tossicità da digitale, chinidina, procainamide, ecc. Può essere segno premonitore di un BAV di grado più elevato.

Terapia BAV I

■ Non è necessario nessun trattamento.



BAV II

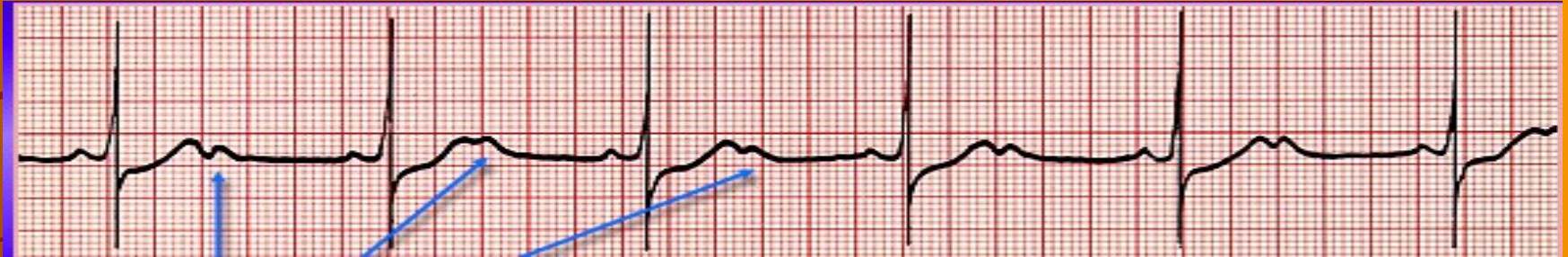


Ritmo atriale regolare, con ritmo ventricolare irregolare per le pause in corrispondenza dei battiti non condotti. **Frequenza** atriale normale; frequenza ventricolare normale o diminuita. **Onde P** normali; ogni tre, quattro, o cinque onde P manca il complesso QRS. Segnapassi nel nodo senoatriale. L'**intervallo PR** si allunga progressivamente sino a che l'impulso atriale viene bloccato e l'onda P non viene seguita dal complesso QRS (fenomeno di Luciani-Wenckebach). **Complessi QRS** normali.

Il BAV a tipo Mobitz I è il meno grave dei blocchi di secondo grado ed è in genere transitorio e reversibile. Talora però questo blocco può progredire verso un blocco completo.

Nessun trattamento è richiesto se la frequenza cardiaca resta sopra a 60/min e la gettata cardiaca si mantiene a valori normali. Se la frequenza ventricolare è inferiore a 60/min o se vi è ipotensione, vasocostrizione con cute fredda e umida, confusione o coma, si mettono in atto i provvedimenti descritti nell'algoritmo per il trattamento delle bradiaritmie.

BAV II Mobitz II



Ritmo atriale regolare; ritmo ventricolare regolare o irregolare. **Frequenza** atriale normale, frequenza ventricolare normale o diminuita. **Onde P** normali, ma non tutte sono seguite dal complesso QRS. Il rapporto onde P/complessi QRS può essere 2:1, 3:1 e così via. Segnapassi nel nodo senoatriale. **Intervallo PR** normale o allungato, ma costante. **Complessi QRS** normali, ciascuno preceduto da onda P, se il blocco è a livello del fascio di His; possono essere allargati in caso di blocco di branca.

È un'aritmia pericolosa. Si osserva negli ampi infarti miocardici della parete anteriore e può progredire rapidamente verso il blocco AV completo. Inoltre, se il blocco atrioventricolare di secondo grado si associa a una frequenza ventricolare ridotta, può essere ridotta anche la gettata cardiaca.

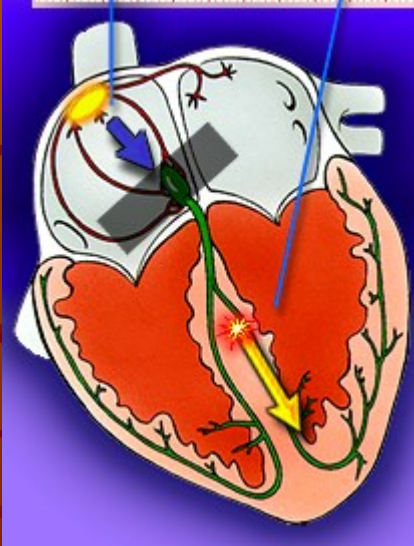
BAV II Tipo II

Nessun trattamento è necessario se la frequenza cardiaca è superiore a 60/min e la gettata cardiaca si mantiene su valori normali. La comparsa di un blocco AV di secondo grado di tipo Mobitz II richiede quanto meno la preparazione di uno stimolatore elettrico pronto all'uso.

Con frequenze ventricolari inferiori, accompagnate da segni di bassa gettata, si mettono in atto i provvedimenti descritti nell'algoritmo per il trattamento delle bradiaritmie.



BAV III



Ritmo regolare. **Frequenza** atriale regolare, frequenza ventricolare 30-40/min. **Onde P** di conformazione normale senza alcun rapporto costante con i complessi QRS. Il nodo senoatriale è il segnapassi dell'atrio, ma gli impulsi atriali sono bloccati a livello della giunzione AV. La contrazione dei ventricoli è determinata da un altro segnapassi posto nella giunzione AV o a livello inferiore (ritmo idioventricolare). Quanto più basso il livello del segnapassi nei ventricoli, tanto più bassa la frequenza ventricolare e più bizzarri i complessi QRS. Non vi è **intervallo PR** in quanto non vi è un rapporto costante tra le onde P e i complessi QRS. I **complessi QRS** possono presentare conformazione normale se il segnapassi ventricolare si trova nel nodo AV o nel fascio di His, ma per solito i complessi QRS sono ampi e bizzarri.

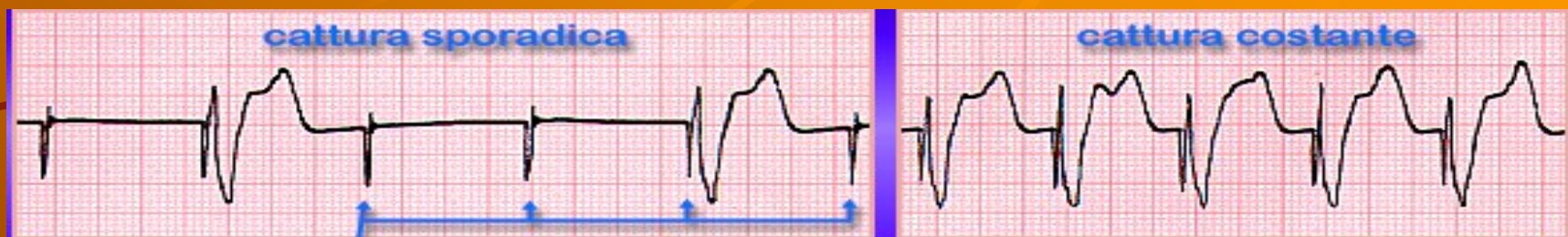
BAV III:trattamento

E' caratterizzato da una frequenza idioventricolare di 30-40 battiti al minuto. Poiché nel BAV di terzo grado non vi è più sincronizzazione tra gli atri e i ventricoli, questi ultimi non si riempiono completamente durante la diastole e questo porta a ulteriore riduzione della portata cardiaca. Se la frequenza è molto bassa, la gettata può divenire insufficiente per mantenere la coscienza e la riduzione della perfusione miocardica può portare a insufficienza cardiaca congestizia, angina pectoris, TV o FV.

D'urgenza: Quando il BAV completo si associa a segni di perfusione inadeguata, si mettono in atto i provvedimenti descritti nell'algoritmo per il trattamento delle bradiaritmie, rappresentati fondamentalmente da: atropina, stimolazione elettrica transcutanea, infusione di catecolamine. Indipendentemente dalla bizzarria dei complessi QRS non si deve somministrare mai lidocaina. E' importante differenziare tra il BAV completo e la presenza di frequenti extrasistoli ventricolari.

Definitivo: pacemaker permanente.

Ritmo da Pacemaker



Frequenza variabile in rapporto alla regolazione del pacemaker. Essa non dovrebbe mai scendere al disotto di 60/min se il pacemaker funziona in modo corretto.

Onde P, quando presenti, di conformazione normale, seguite o non dal complesso QRS. L'onda dello stimolatore precede i complessi QRS generati. Il segnapassi è lo stimolatore elettrico e a volte il nodo senoatriale. **Intervallo PR**: se presente, può essere normale o allungato. I **complessi QRS** che seguono l'onda elettrica da pacemaker sono ampi e bizzarri.

La maggior parte degli stimolatori oggi in uso sono a domanda, vale a dire si attivano quando la frequenza del paziente scende al disotto di un livello prefissato (per solito circa 60/min). Per queste ragioni un tracciato può contenere sia normali battiti sinusali, sia battiti da pacemaker. Se lo stimolatore non si inserisce quando la frequenza intrinseca del paziente scende al disotto di 60-70/min, oppure se scarica subito dopo, o in coincidenza del QRS normale, ciò significa che funziona male e il paziente deve essere subito trattato.

Terapia Ritmo da PM

In caso di grave bradicardia con sincope (vedi algoritmo): stimolazione manuale esterna a pugno o stimolazione elettrica esterna \Rightarrow atropina \Rightarrow simpaticomimetici \Rightarrow pacemaker ev. temporaneo.



T.V.



Ritmo: di solito regolare, ma può anche non esserlo.

Frequenza: si definisce TV la presenza di tre o più BEV in successione ad una frequenza maggiore di 100/min (e di solito non superiore a 220/min). **Onde P** spesso non riconoscibili in quanto nascoste nei complessi QRS; quando sono visibili non hanno alcuna evidente correlazione con i complessi ventricolari. Il segnapassi è un focus ectopico ventricolare.

I **complessi QRS** si presentano distorti, ampi ($> 0,12$ s), bizzarri, con morfologia costante o polimorfi.

Un quadro ECGrafico del tutto particolare è costituito dalla TV a torsione di punta, in cui il QRS cambia ciclicamente aspetto come se l'attività elettrica subisse una torsione lungo il suo asse maggiore con variazioni dell'ampiezza e della direzione dei QRS, che sono rivolti ora verso il basso, ora verso l'alto.

T.V.:terapia

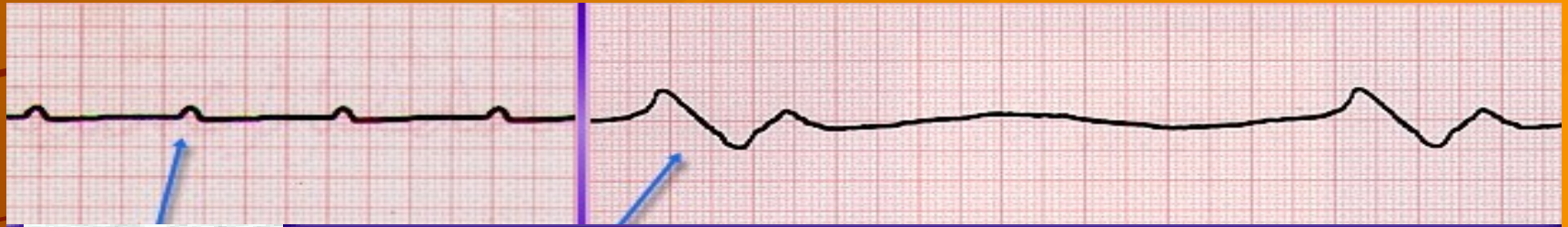
La TV è un'aritmia grave che rappresenta il più pericoloso precursore della FV e che può causare di per sé un'importante riduzione della gettata cardiaca o anche all'assenza di polso. È importante differenziarla dalla tachicardia sopraventricolare, in quanto quest'ultima non è in genere pericolosa mentre la prima può portare ad arresto cardiaco. Anche nel caso in cui non sia possibile la differenziazione con l'ECG, la terapia comunque deve essere guidata dalla valutazione degli effetti emodinamici della disritmia.

TV senza polso (vedi algoritmo FV/TV): pugno precordiale (solo arresto cardiaco in presenza di testimoni) - defibrillazione - adrenalina, lidocaina, magnesio solfato, sodio bicarbonato.

TV persistente con presenza di polso (vedi algoritmo per le tachiaritmie a complessi larghi): ossigeno - cardioversione elettrica sincronizzata - lidocaina.

TV a torsione di punta (vedi algoritmo per le tachiaritmie a complessi larghi): stimolazione elettrica - solfato di magnesio.

PEA



Qualsiasi ritmo o attività elettrica che non produca un polso palpabile è una **PEA** (Pulseless Electrical Activity), definita anche come dissociazione elettromeccanica (DEM). Nell'**asistolia** il tracciato ECG è piatto, o presenta solo onde P o rari ed incostanti battiti ventricolari di scappamento (battiti agonici).

Per essere sicuri dell'asistolia escludendo una FV a basso voltaggio mascherata, bisogna controllare l'ECG con una diversa posizione degli elettrodi, ruotata di 90° rispetto alla precedente.

I fattori predisponenti all'insorgenza di PEA o di asistolia sono: ipossiemia, ipercapnia, ipotermia, ipotiroidismo, iperpotassiemia, β -bloccanti, elettrocuzione ad alto voltaggio, blocco AV con grave bradicardia (S. di Morgagni-Adams-Stokes). La PEA e la conseguente asistolia sono facilmente reversibili se dovute a ipovolemia, ipossiemia da asfissia, eccesso di anestetici o ipertono vagale. La prognosi è infausta, invece, quando una FV si trasforma in asistolia col passare del tempo o in PEA dopo il fallimento della defibrillazione.

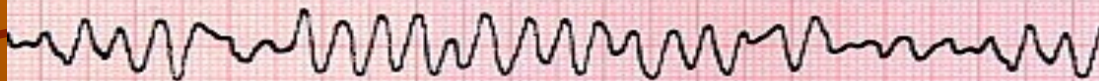
PEA :Terapia

Oltre che sul riconoscimento e la correzione delle possibili cause, la terapia dell'attività elettrica senza polso e dell'asistolia si impernia sulla RCP con ossigeno, intubazione tracheale, adrenalina, sodio bicarbonato, atropina, stimolazione transcutanea, secondo le modalità descritte nei relativi algoritmi di trattamento.



F.V.

FV ad alto voltaggio



FV a basso voltaggio



Il tracciato della FV è caratteristicamente rappresentato da oscillazioni elettriche di ampiezza (*alto e basso voltaggio*), durata e conformazione variabili con frequenza di 150-300/min senza interposizione di complessi ventricolari. I segnapassi sono numerosi foci ectopici dispersi in tutto il cuore.

Una FV ad alto voltaggio di solito indica una sua recente insorgenza, e quindi maggiori possibilità di interromperla con una rapida defibrillazione, mentre un basso voltaggio riduce tali probabilità.



Quando si osserva al monitor un ritmo simile alla FV occorre controllare rapidamente il paziente per escludere che le oscillazioni della linea di base del tracciato siano dovute a tremori muscolari, elettrodi staccati, o ad artefatti da movimento (parkinsonismo nell'esempio riportato sopra).

Fv:

Quando si osserva al monitor un ritmo simile alla FV occorre controllare rapidamente il paziente per escludere che le oscillazioni della linea di base del tracciato siano dovute a tremori muscolari, elettrodi staccati, o ad artefatti da movimento (parkinsonismo nell'esempio riportato sopra).

È la causa più frequente di morte cardiaca improvvisa. La patogenesi è ancora incerta: una teoria la fa risalire a eccitazione elettrica da parte di diversi foci ventricolari ectopici, mentre un'altra ritiene che sia responsabile un movimento circolare della corrente scatenato da un singolo focus aberrante. È caratterizzata da un movimento continuo, irregolare, peristaltico e vermicolare dei ventricoli che non ha azione di pompa perché le fibre muscolari si contraggono in modo anarchico.

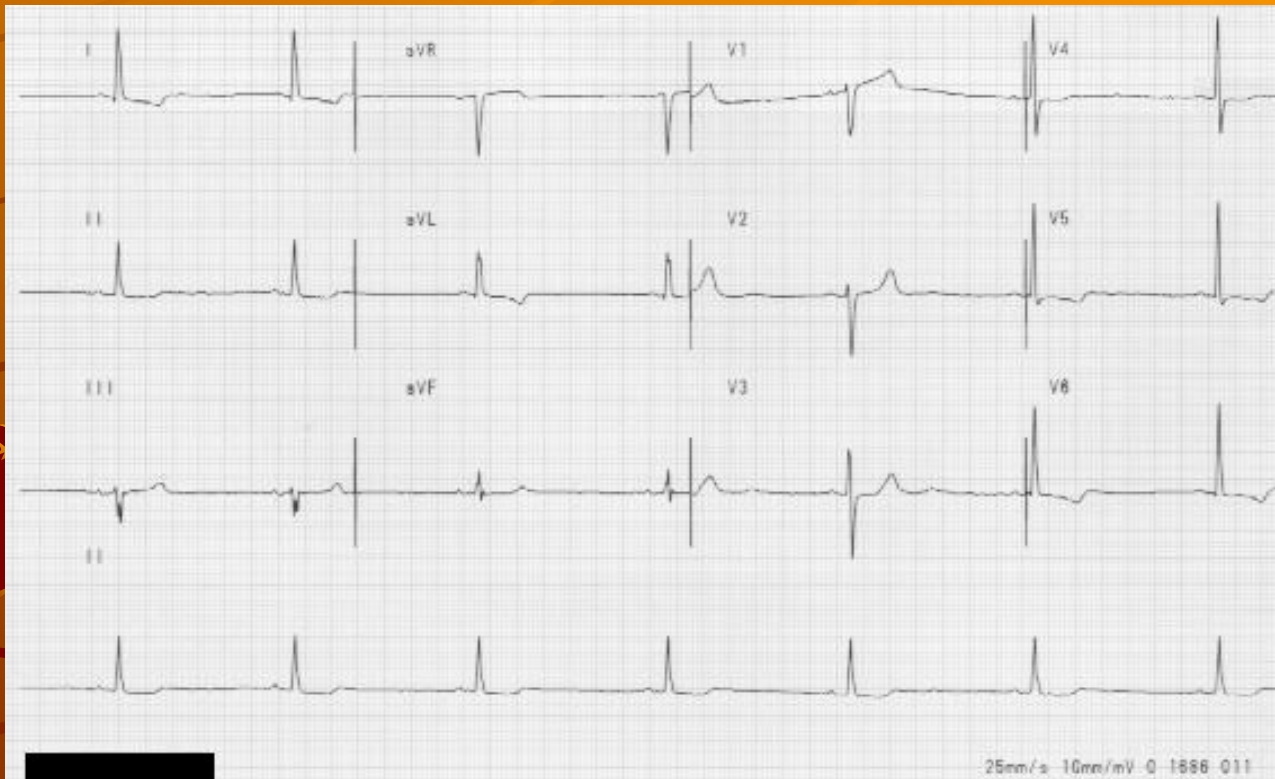
La FV può essere primaria o secondaria e, con rare eccezioni, non è spontaneamente reversibile. La FV primaria è improvvisa, senza segni di precedenti insufficienze cardiache o polmonari; è in genere dovuta a piccole aree, sparse, di ipoperfusione del miocardio (ischemia miocardica transitoria, focale, spesso risultato di vasospasmo, aggregati intravascolari o ipotensione), sia in cuori già parzialmente compromessi, sia in cuori "troppo sani per morire".

FV:Terapia

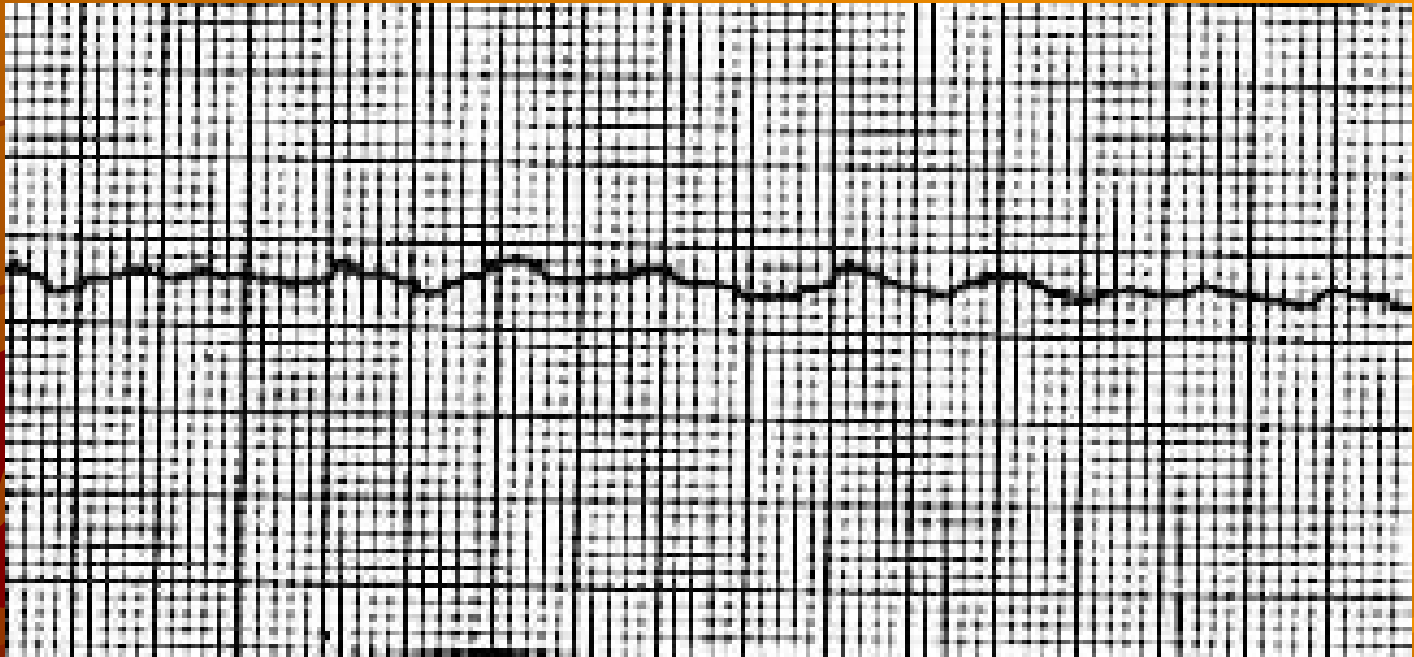
Questi ultimi possono riprendere una portata cardiaca adeguata se la fibrillazione ventricolare viene interrotta. La FV secondaria può insorgere spontaneamente o essere provocata (anche dal massaggio cardiaco esterno) in cuori compromessi ma ancora a ritmo o, comparire dopo PEA o asistolia.

La sola terapia efficace dell'arresto di circolo da FV è rappresentata dalla defibrillazione elettrica associata ai passi A-B-C della RCP, secondo le modalità descritte nel relativo algoritmo di trattamento.

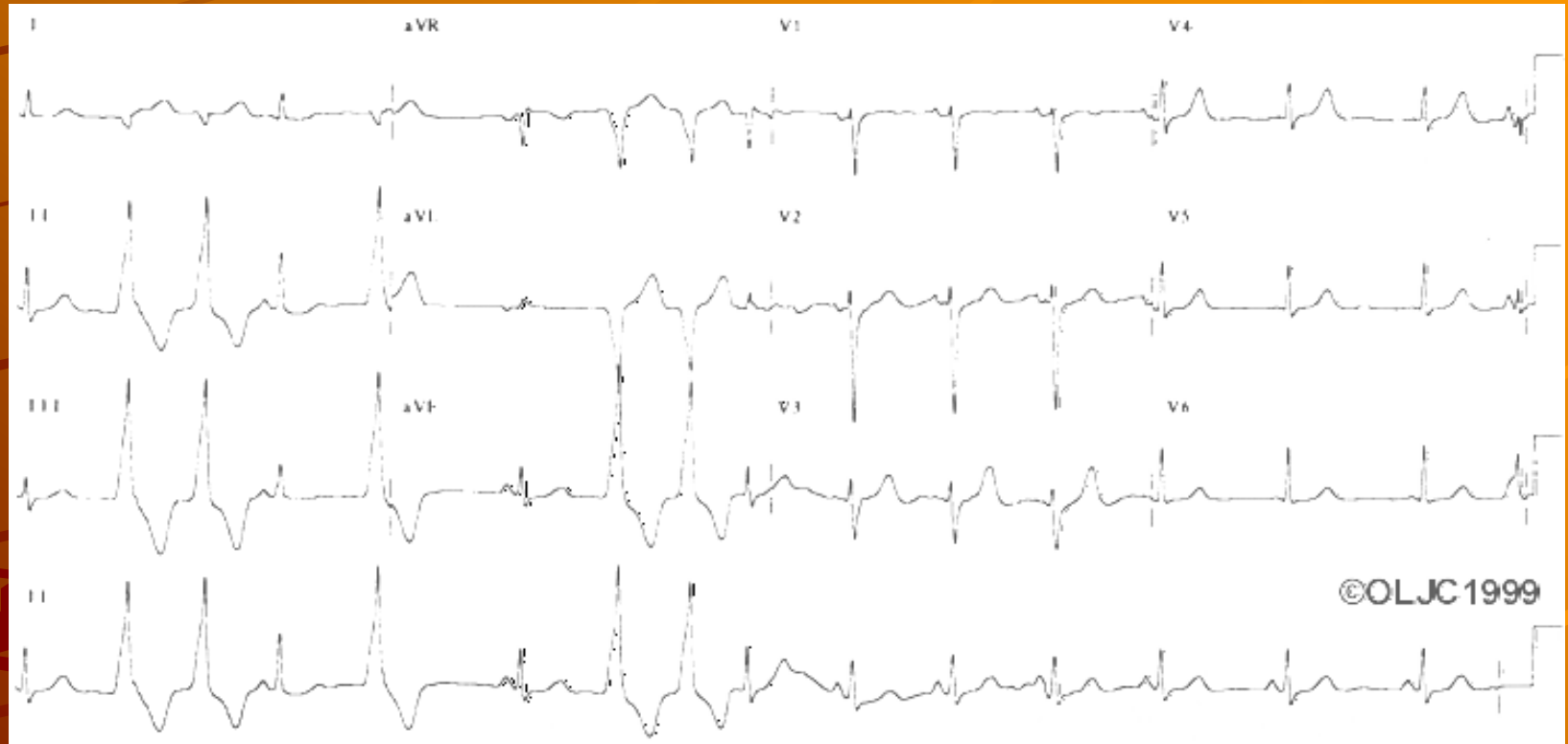
Bradycardia



Asistolia



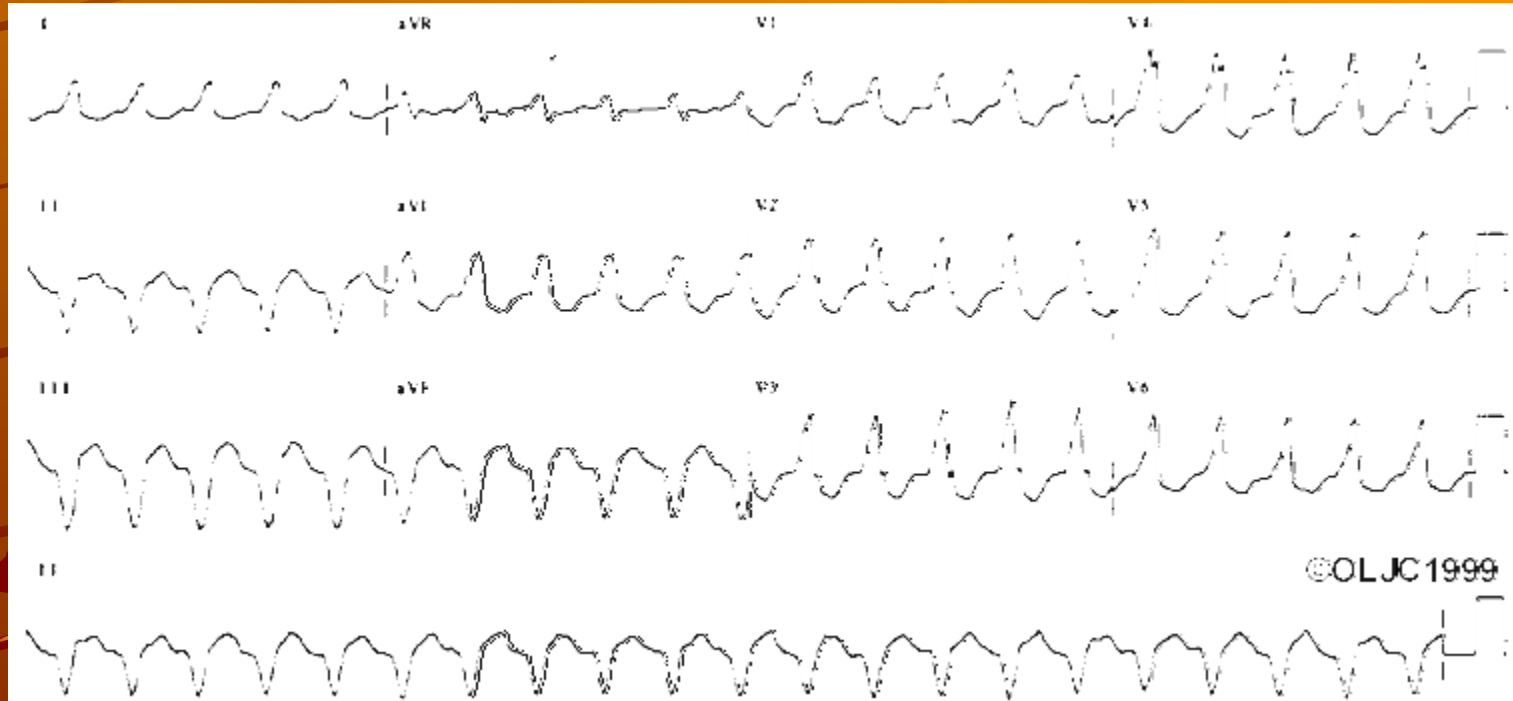
B E V a coppia



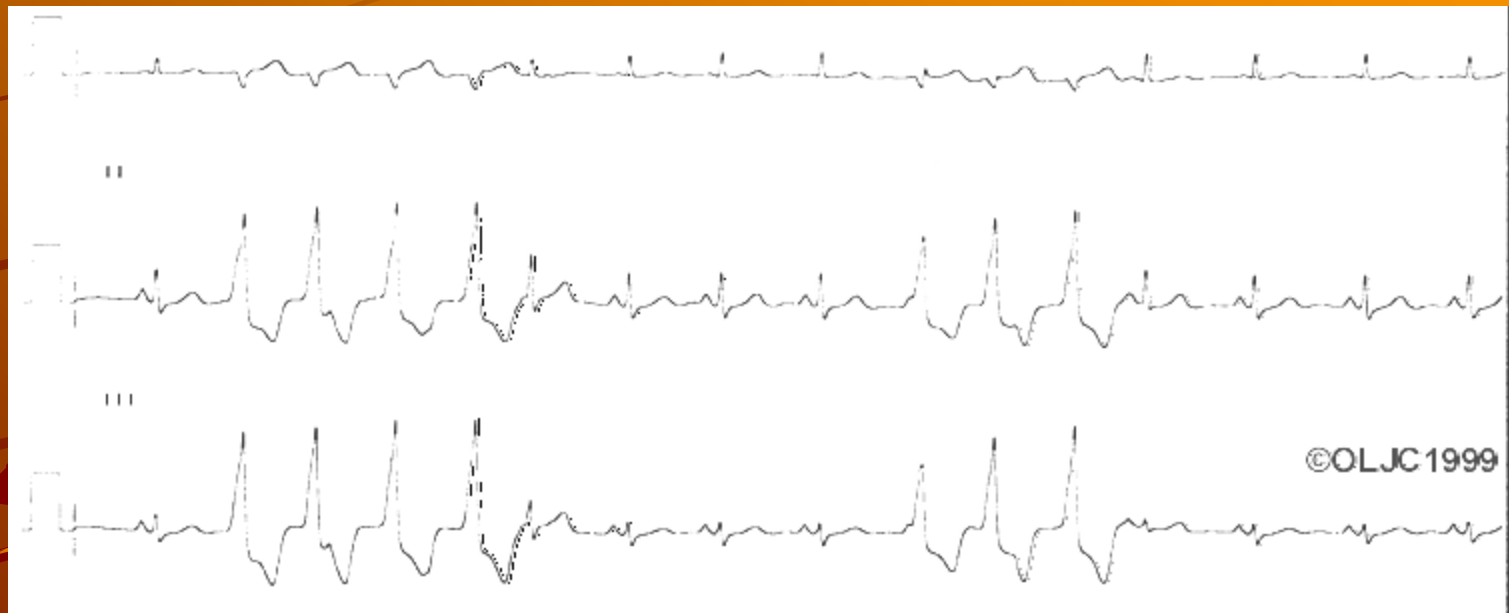
F V



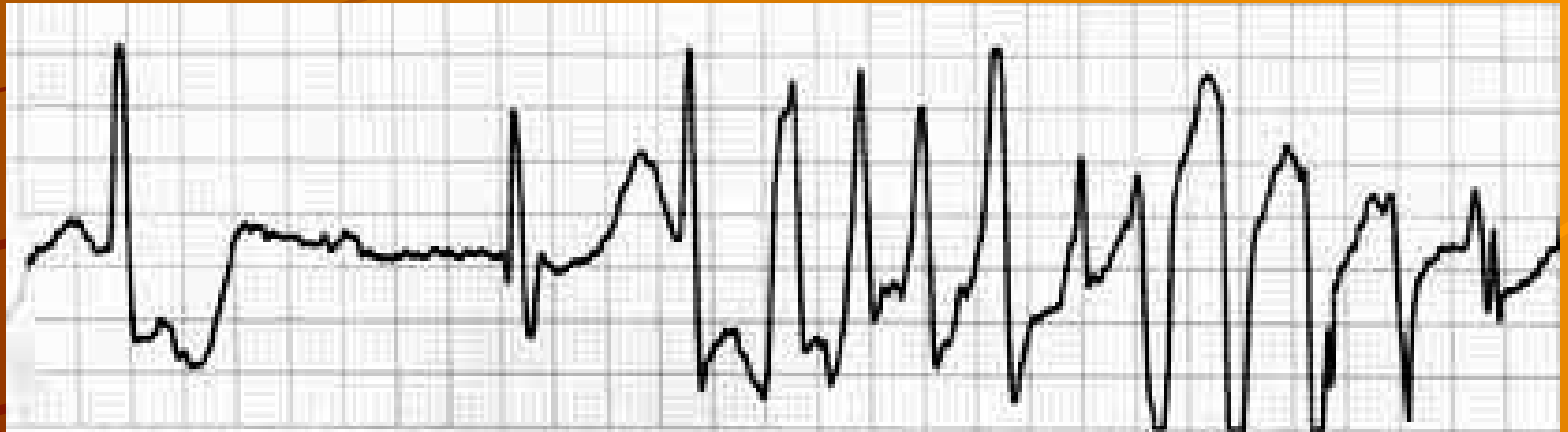
TV



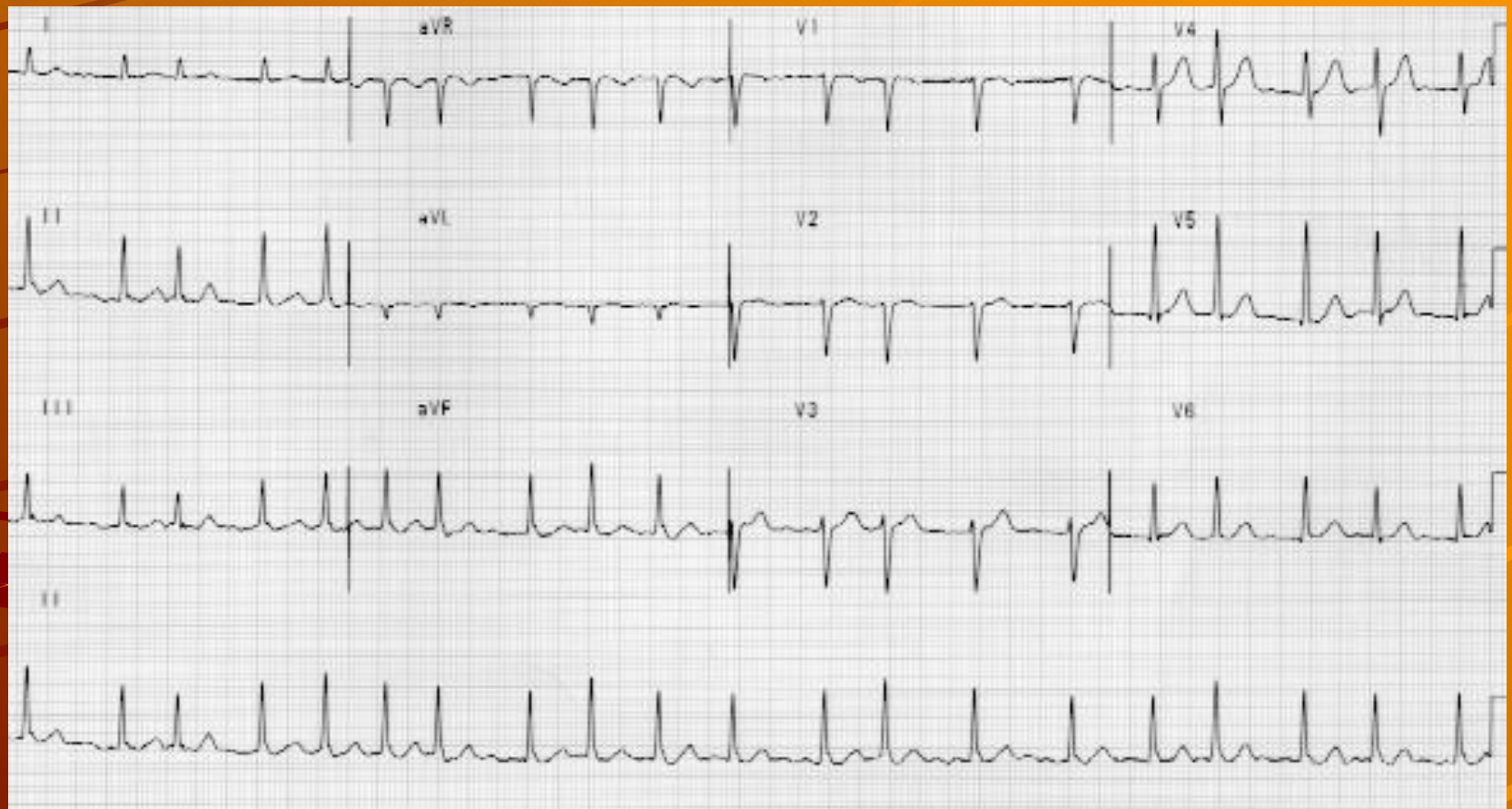
Salve Ventricolari Monomorfe



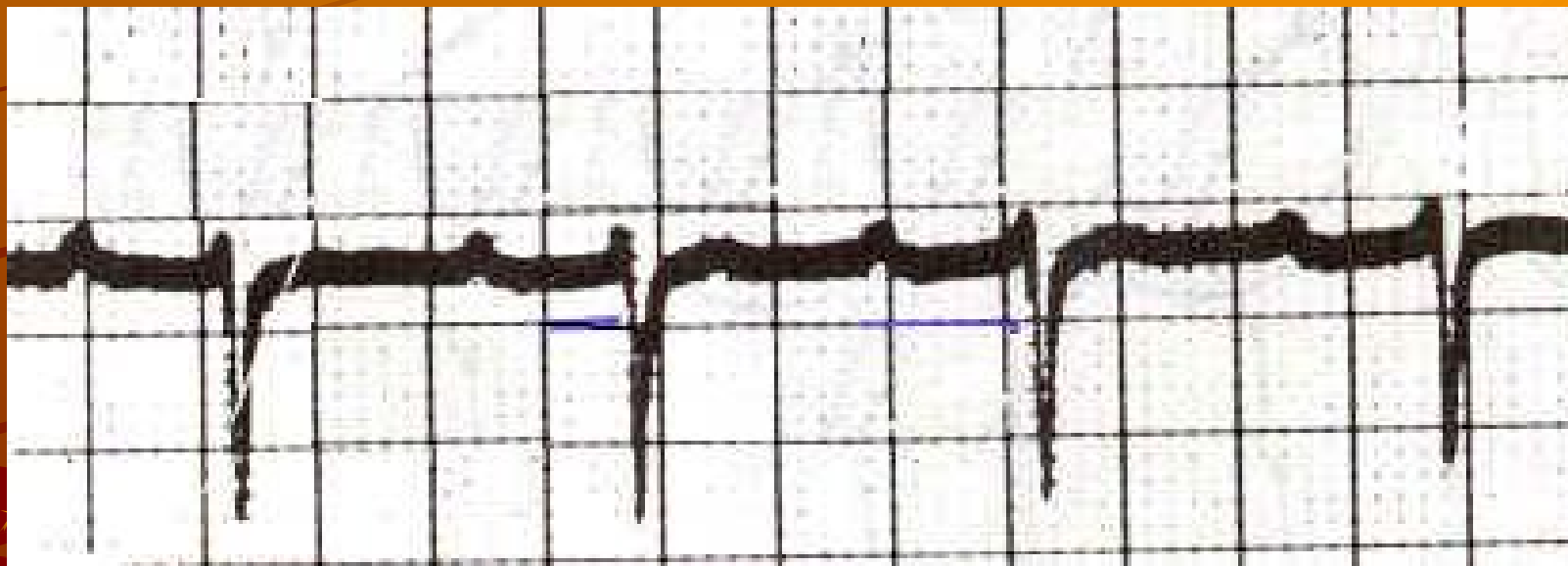
Torsione di punta



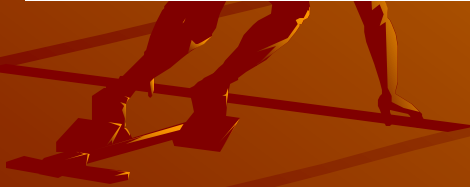
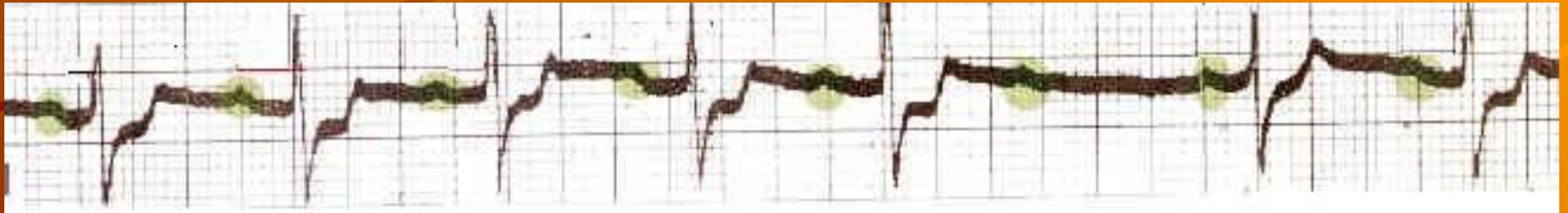
FA



BAV 1



BAV II ° Tipo 1

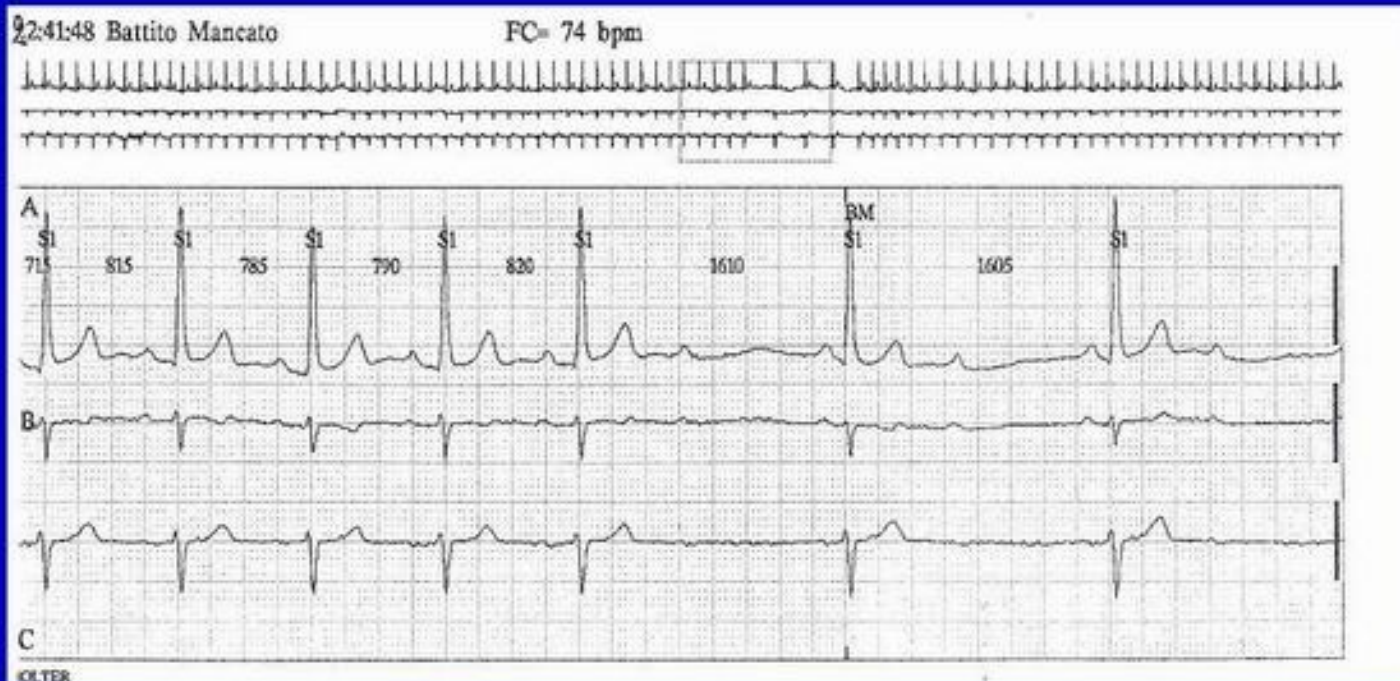


BAV II ° Tipo 2



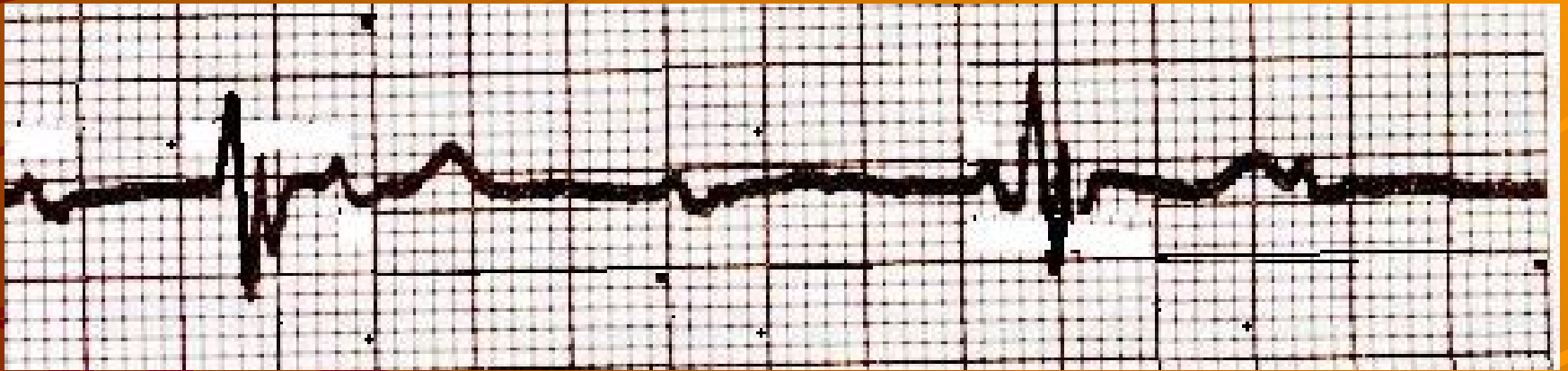
BLOCCO ATRIO – VENTRICOLARE DI II GRADO WEINCHEBACK 2A

ECG Holter

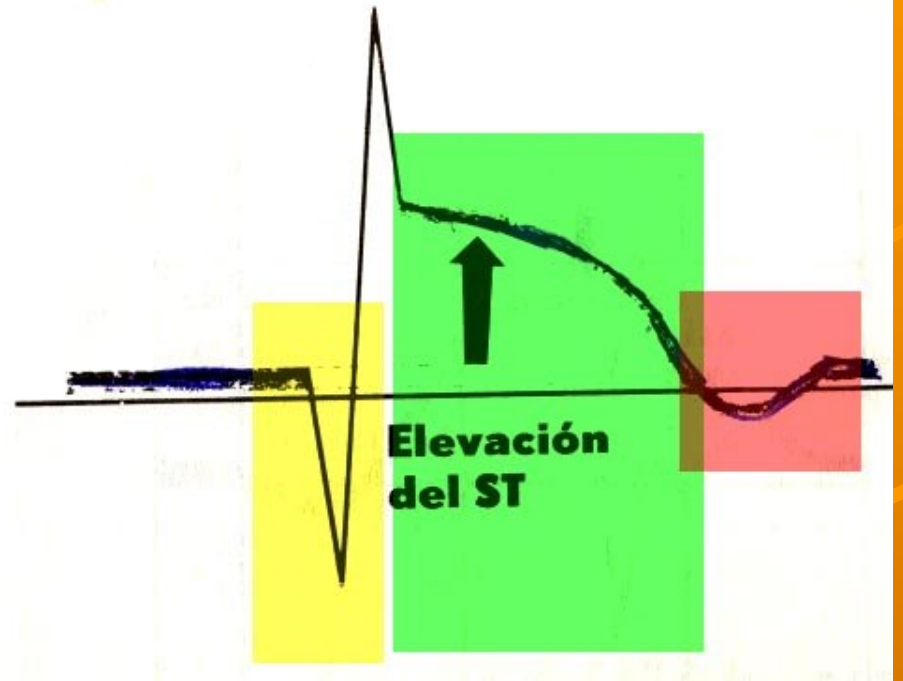
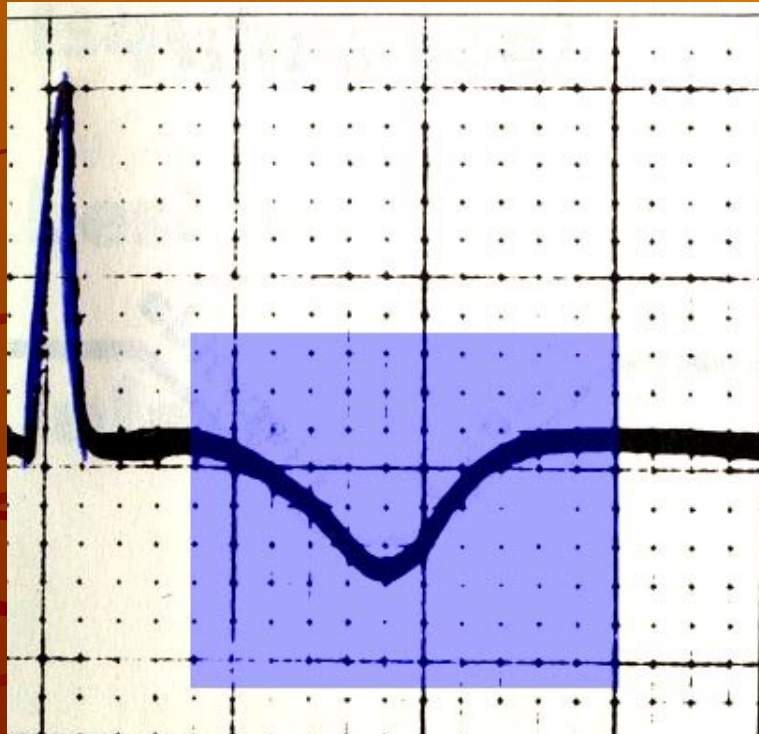


2 22:41:48

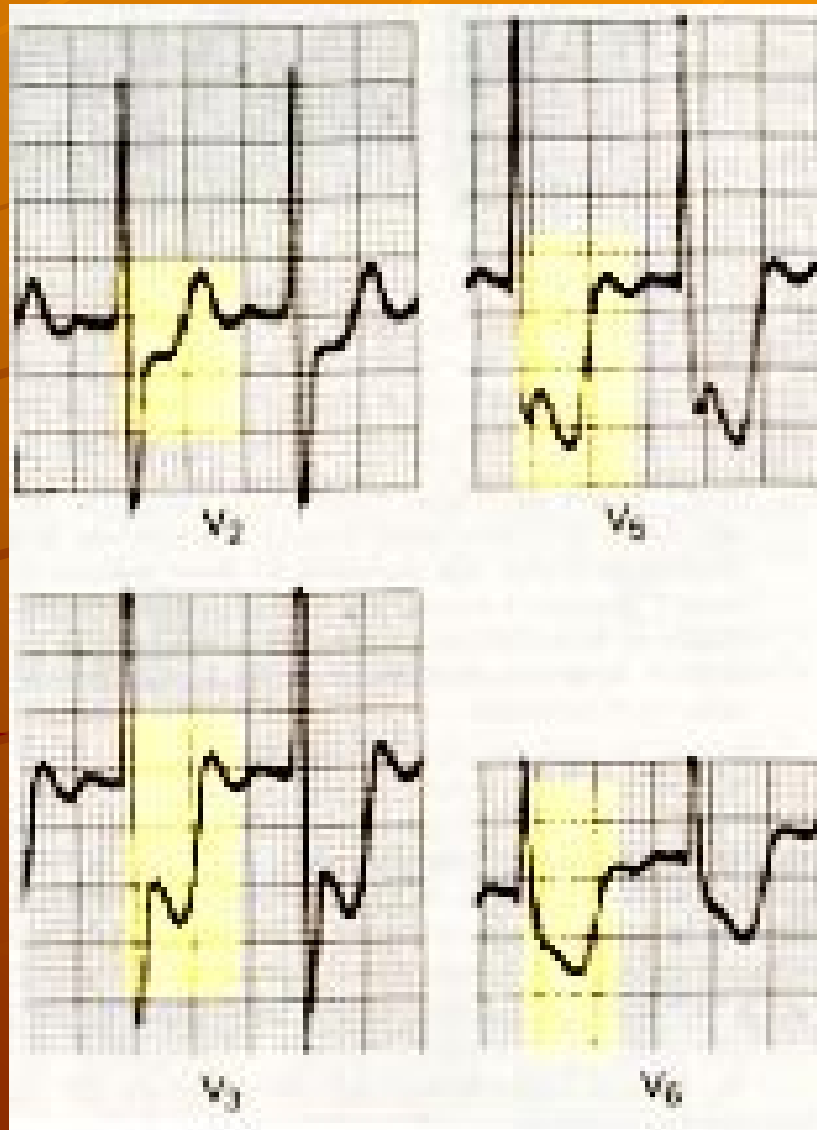
BAV III °



ST



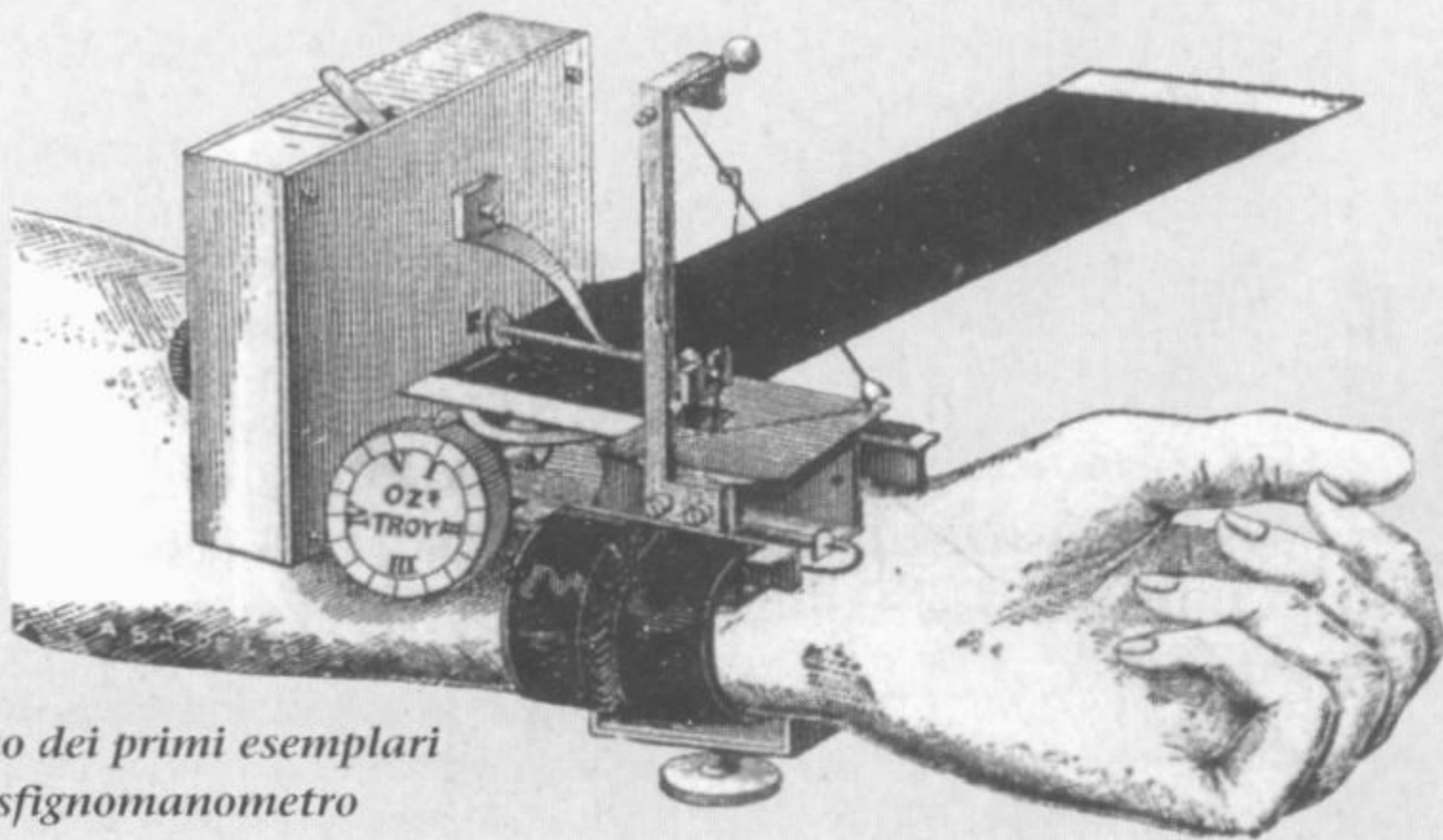
Alterazione S T



LA MISURA DELLA P.A. PUO' ESSERE DETERMINATA IN MANIERA:

- INDIRETTA
- DIRETTA





*Uno dei primi esemplari
di sfignomanometro*

HANDBOOK
OF
THE SPHYGMOGRAPH:

WITH A
GUIDE TO ITS USE IN CLINICAL RESEARCH.

IN THREE SECTIONS

I Lecture

DELIVERED AT THE ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS

ON THE 27TH OF MARCH 1867

ON THE

MODE AND DURATION OF THE CONTRACTION OF THE
HEART IN HEALTH AND DISEASE.

BY

J. BURDON SANDERSON, M.D. F.R.S.

Physician to the Hospital for Consumption, Assistant Physician to St. George's Hospital, and First Lecturer on Physiology in the Middlesex Hospital School.

LONDON:

ROBERT HARDWICKE, 197 PICCADILLY.

1867.



Scipione Riva-Rocci



Tecniche di rilevamento

- Metodo ascoltorio che si basa sulla rilevazione dei toni di Korotkoff
- Metodo oscillometrico che misura in maniera diretta la PAM
- Metodo con ultrasuoni applicando il principio dell'effetto Doppler



CARATTERISTICHE DELLA SACCA PER MISURAZIONI AFFIDABILI

L' altezza della sacca deve essere il 40% e la lunghezza ottimale l' 80% della circonferenza del segmento dell' arto esaminato



CARATTERISTICHE DELLA SACCA

Circonferenza braccio (cm)	Denominazione sacca	Larghezza sacca (cm)	Lunghezza sacca (cm)
5.0 - 7.5	Neonato	3	5
7.5 - 13.0	Bambino piccolo	5	8
13.0 - 20.0	Bambino grande	8	13
17.0 - 26.0	Adulto magro	11	17
24.0 - 32.0	Adulto	13	24
32.0 - 42.0	Adulto robusto	17	32
42.0 - 50.0	coscia	20	42

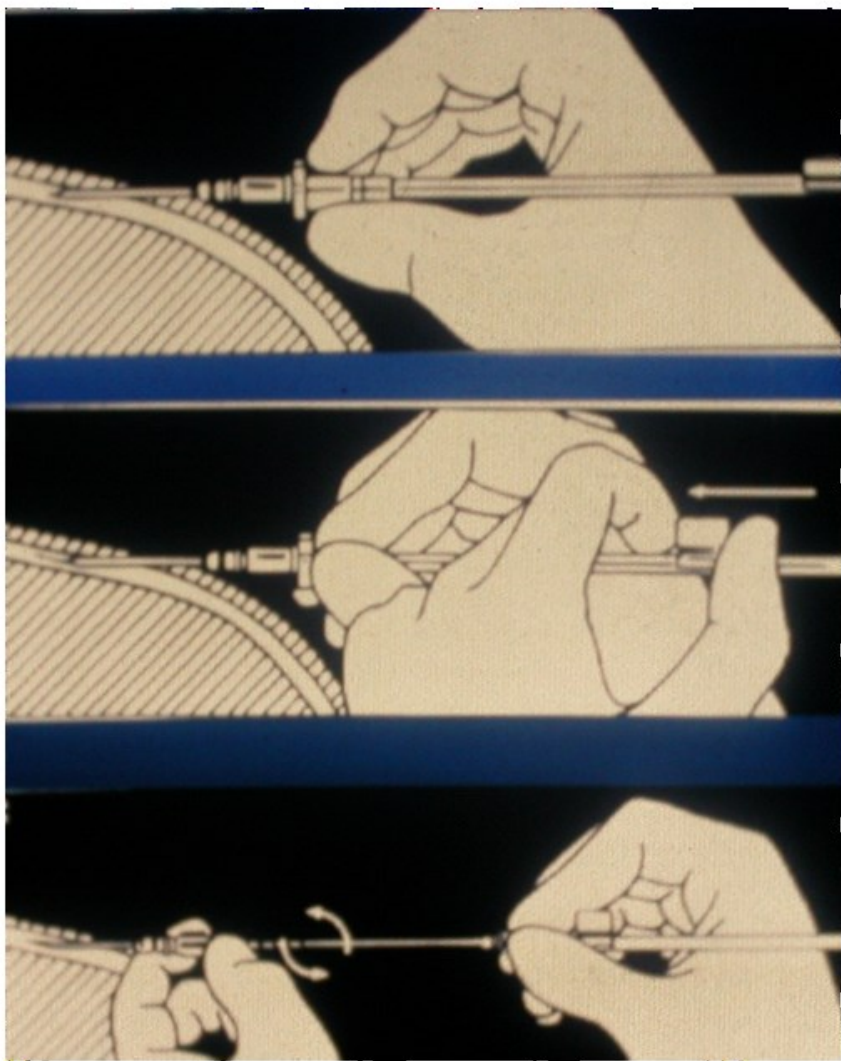
NIBP



METODI INDIRECTI AUTOMATIZZATI NON VALIDI

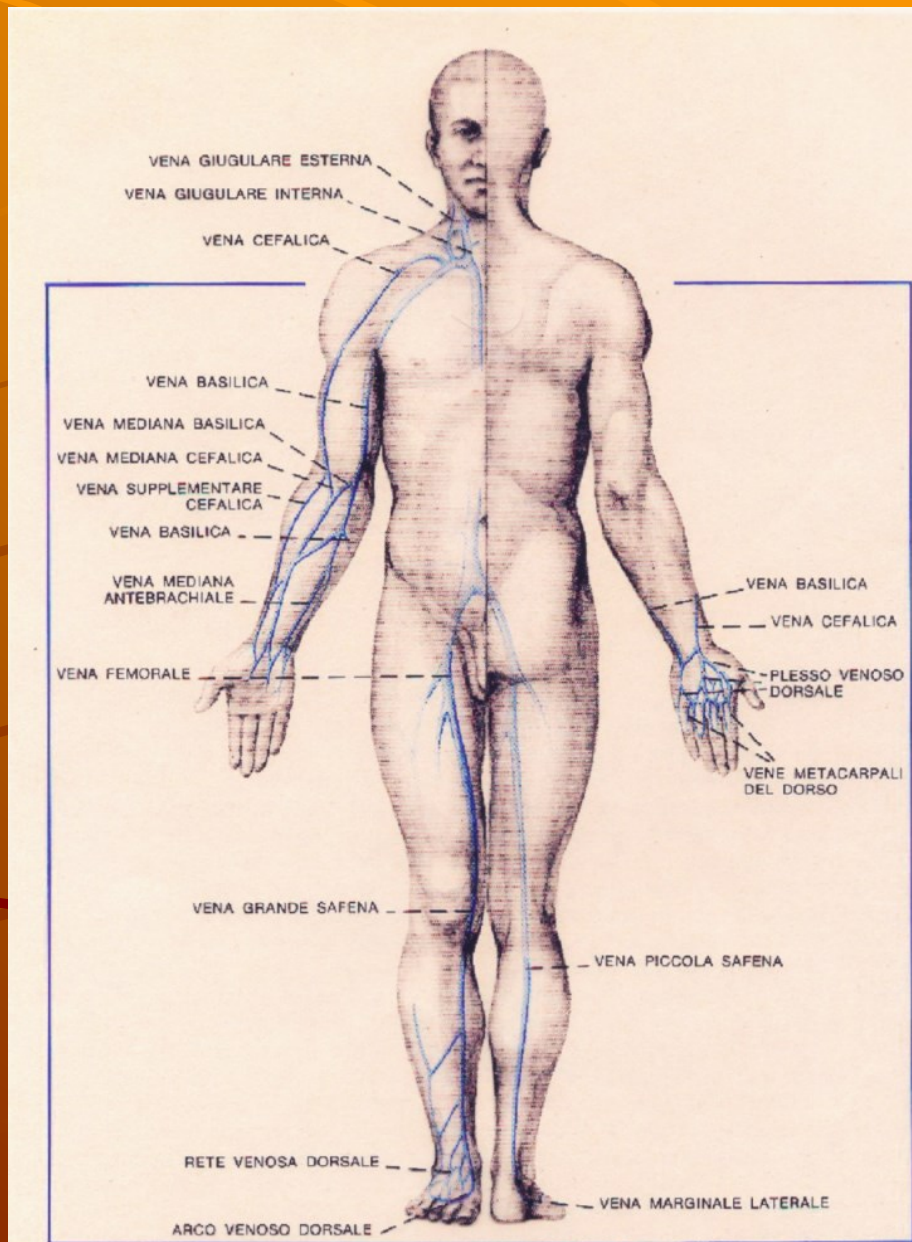
- IN PRESENZA DI TURBE DEL RITMO
- BRADICARDIA
- PAZIENTI CON BRIVIDO O AGITATI

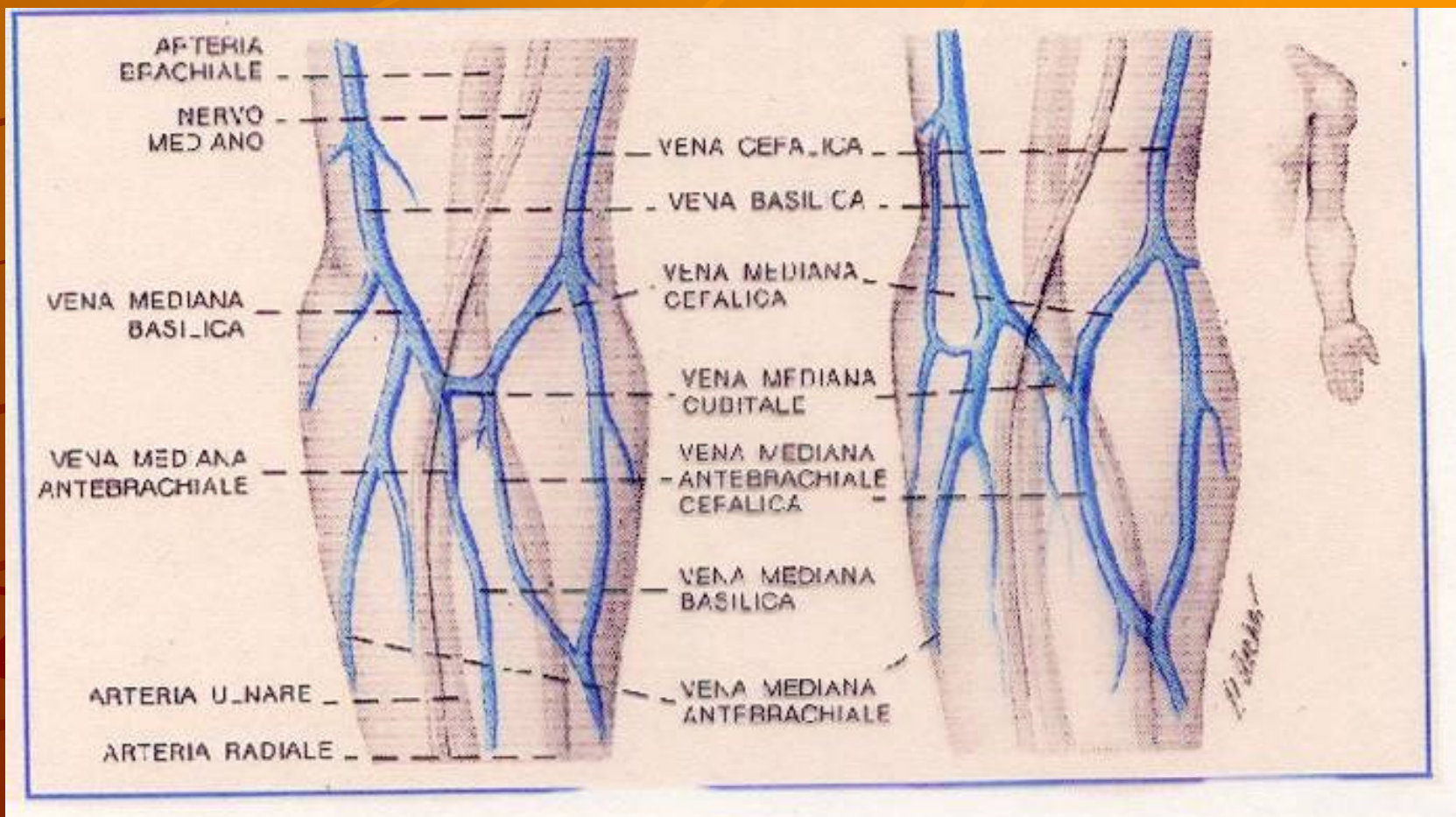
Non possono essere usati a lungo ad intervalli ravvicinati per rischio di ischemizzazione ed interferenza con terapia infusioneale

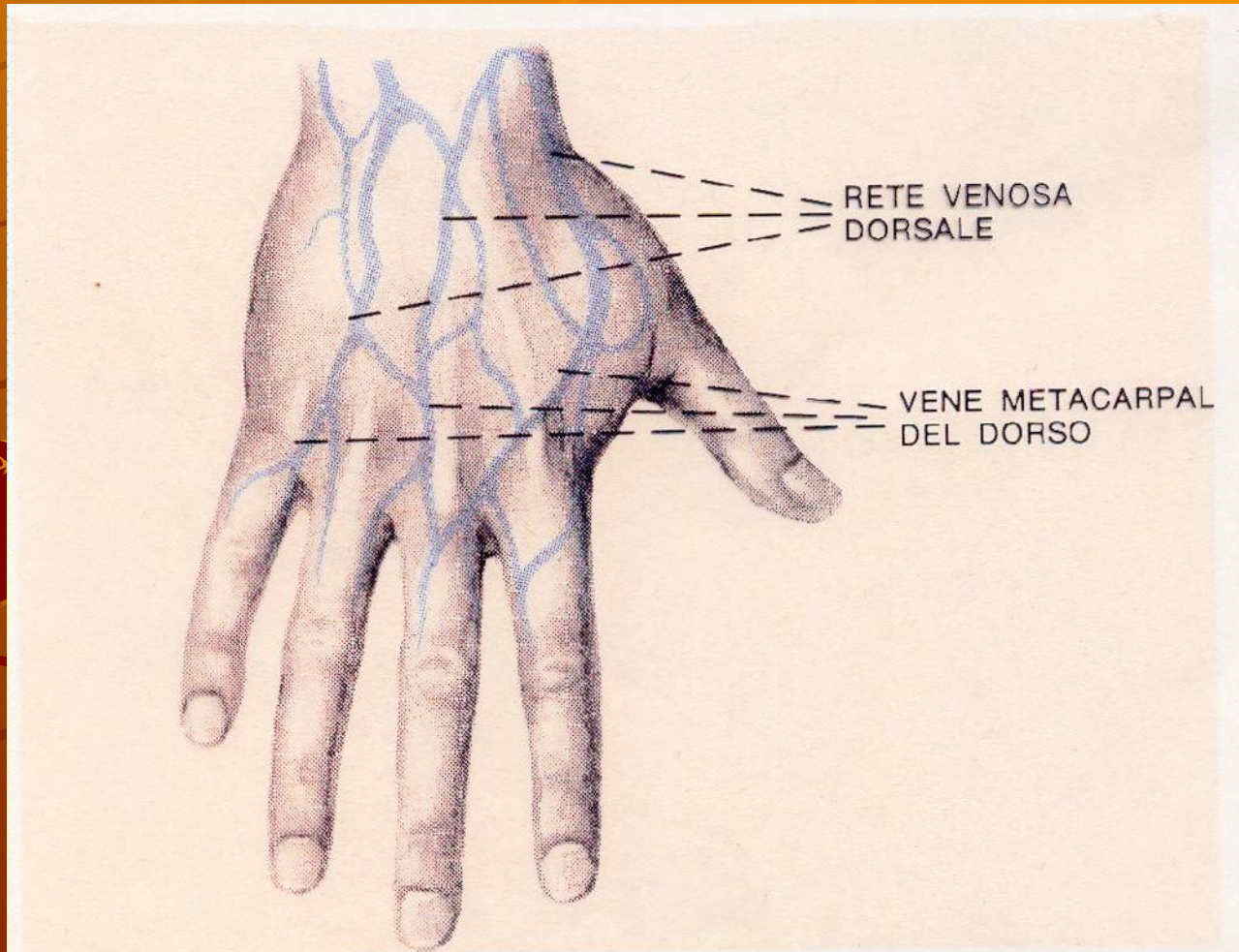


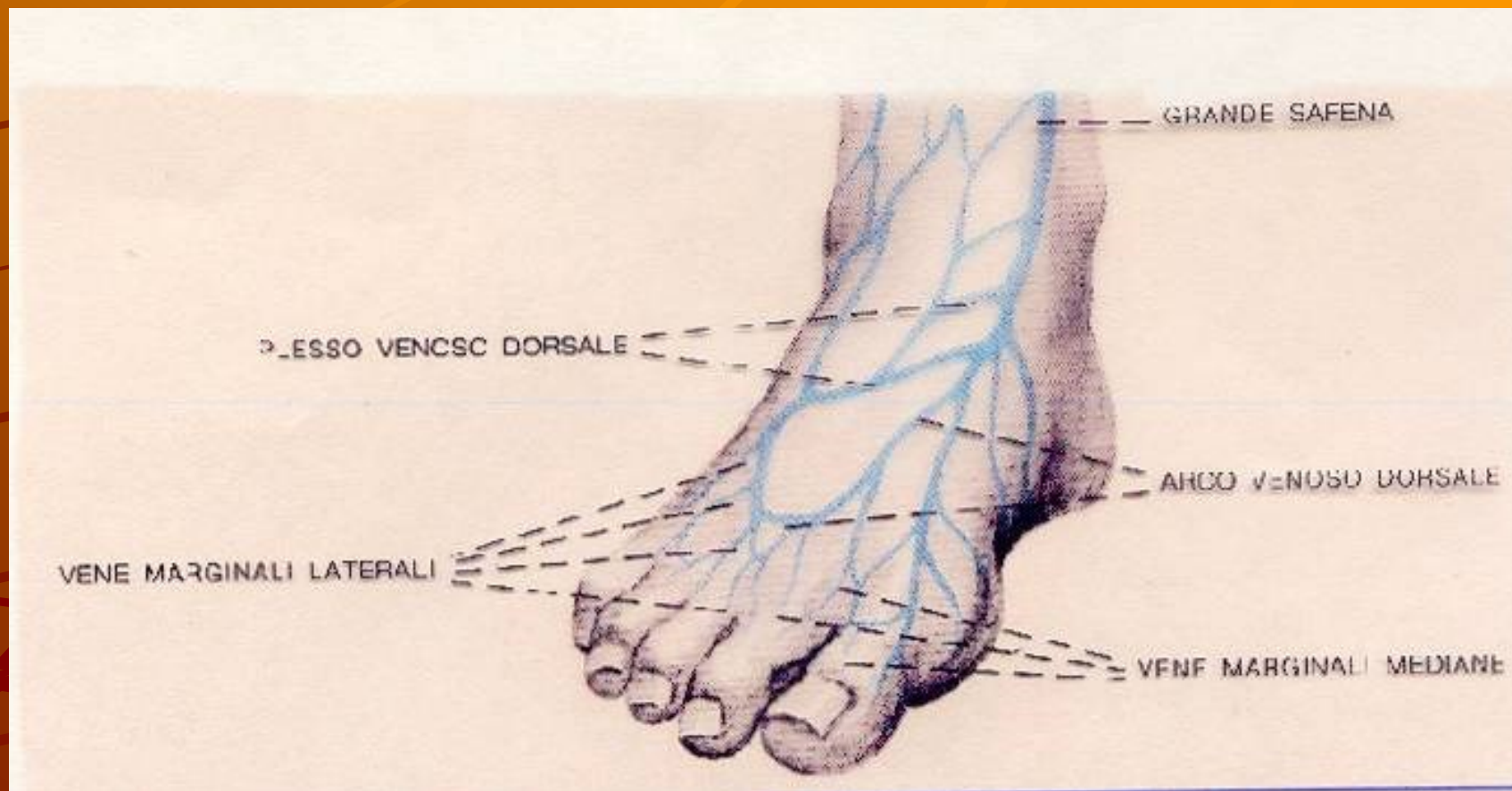
La misurazione della pressione arteriosa è elemento di sorveglianza di base e la valutazione di tutti i suoi 4 parametri è più utile

- **Pressione arteriosa sistolica**
- **Pressione arteriosa diastolica**
- **Pressione arteriosa media (sistolica – 2/3 differenziale)**
- **Pressione arteriosa differenziale**






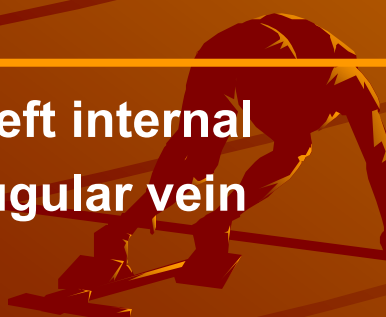


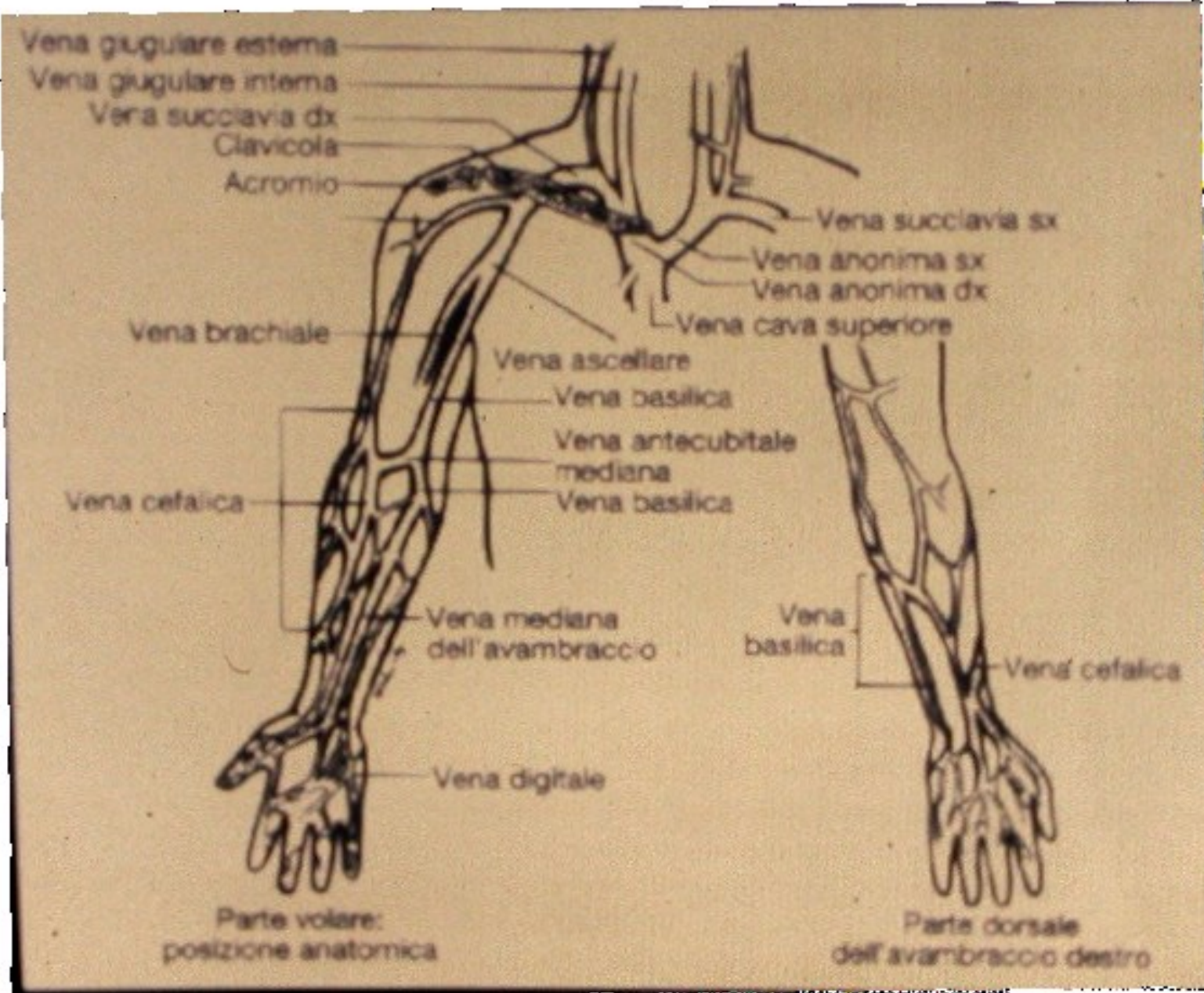


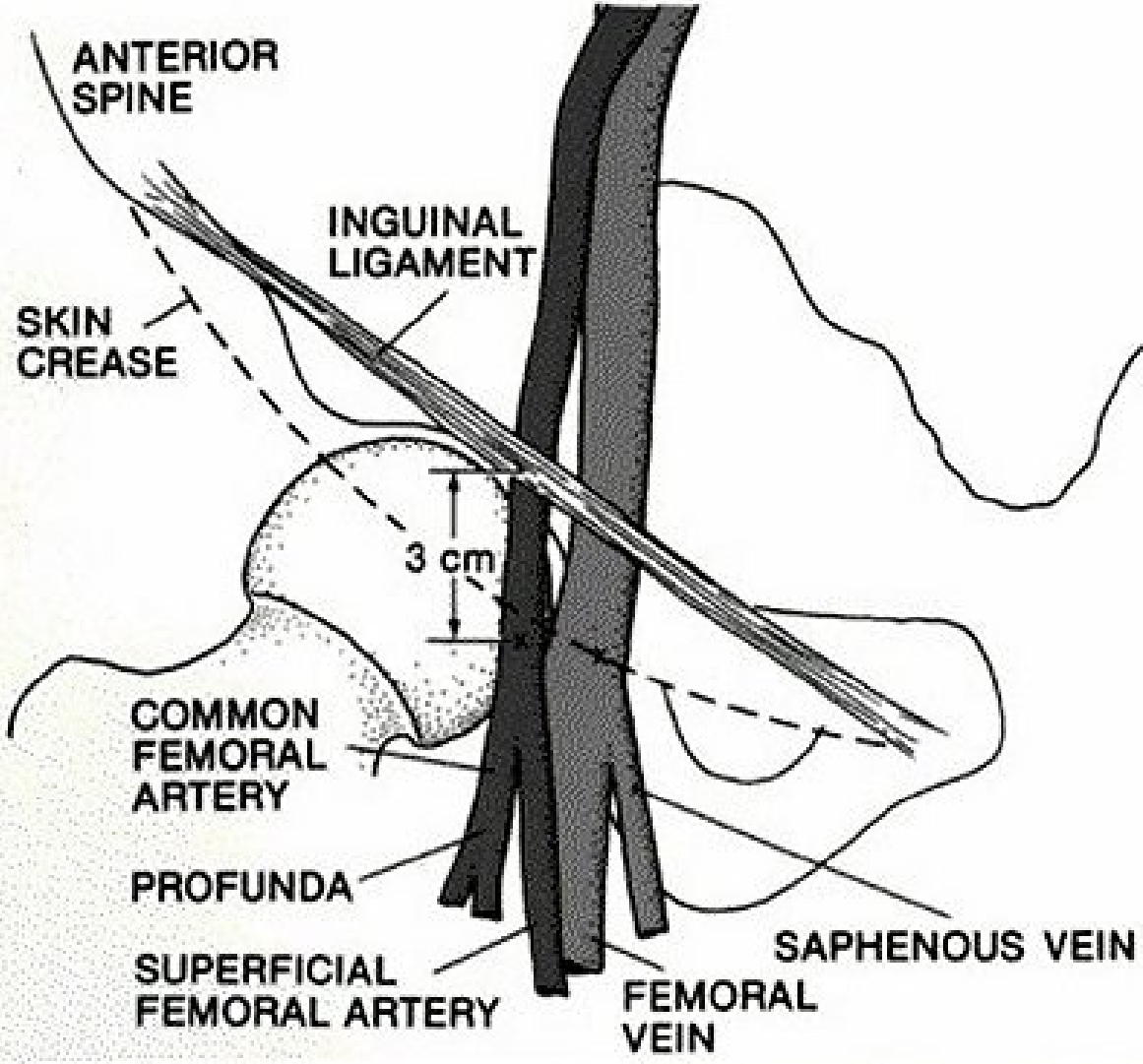
CENTRAL VENOUS CANNULATION SITES

SITE	ADVANTAGES	DISAVANTAGES
 External jugular vein	Superficial location Safety	Lower success rate Kinks at subclavian vein
Subclavian vein	Accessible Good landmarks	Pneumotorax Hemotorax Chilotorax Pleural effusion
Antecubital vein	Few complications	Lowest success ratio Thrombosis Thrombophlebitis
Femoral vein	High success rate	Catheter sepsis Thrombophlebitis

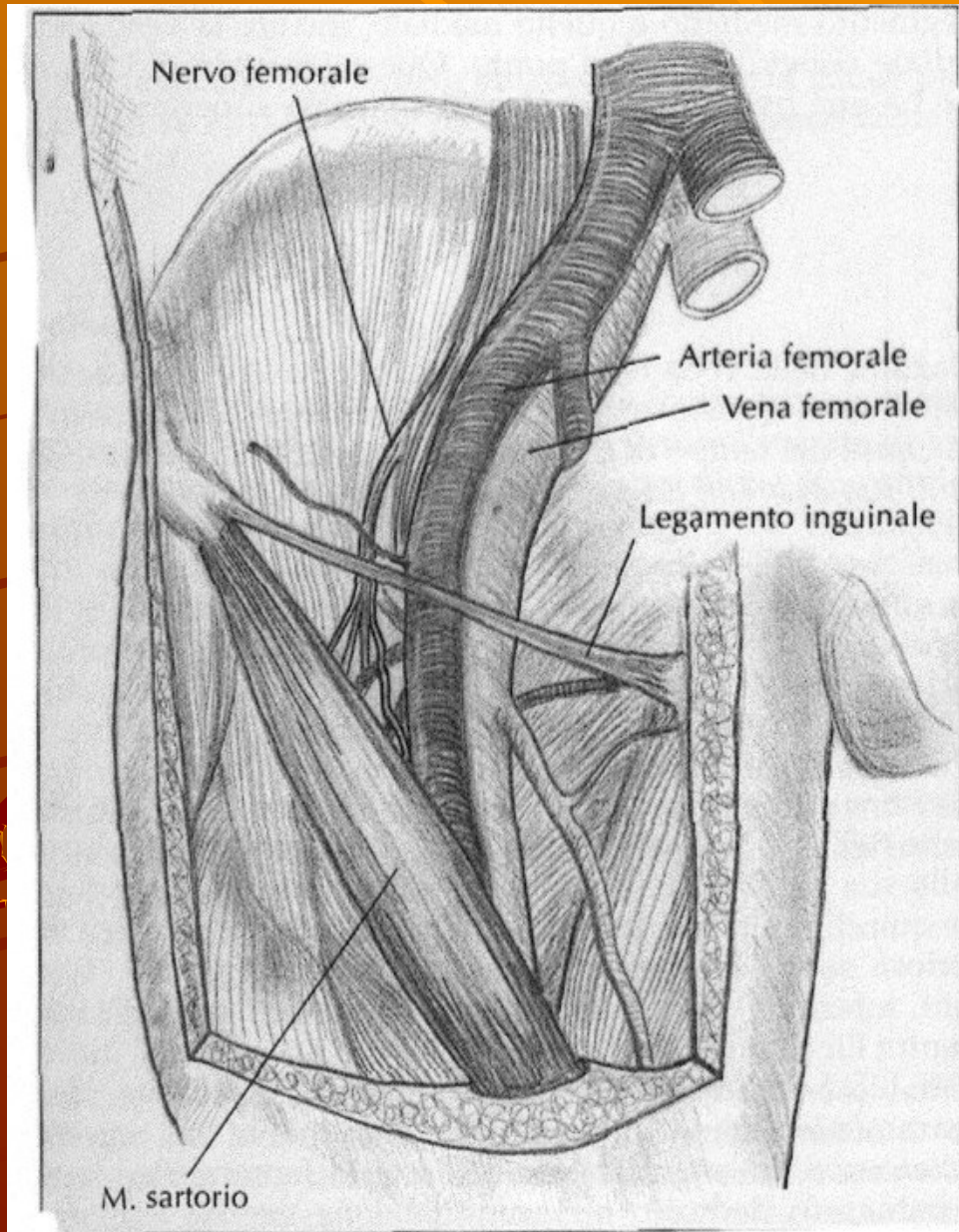
CENTRAL VENOUS CANNULATION SITES

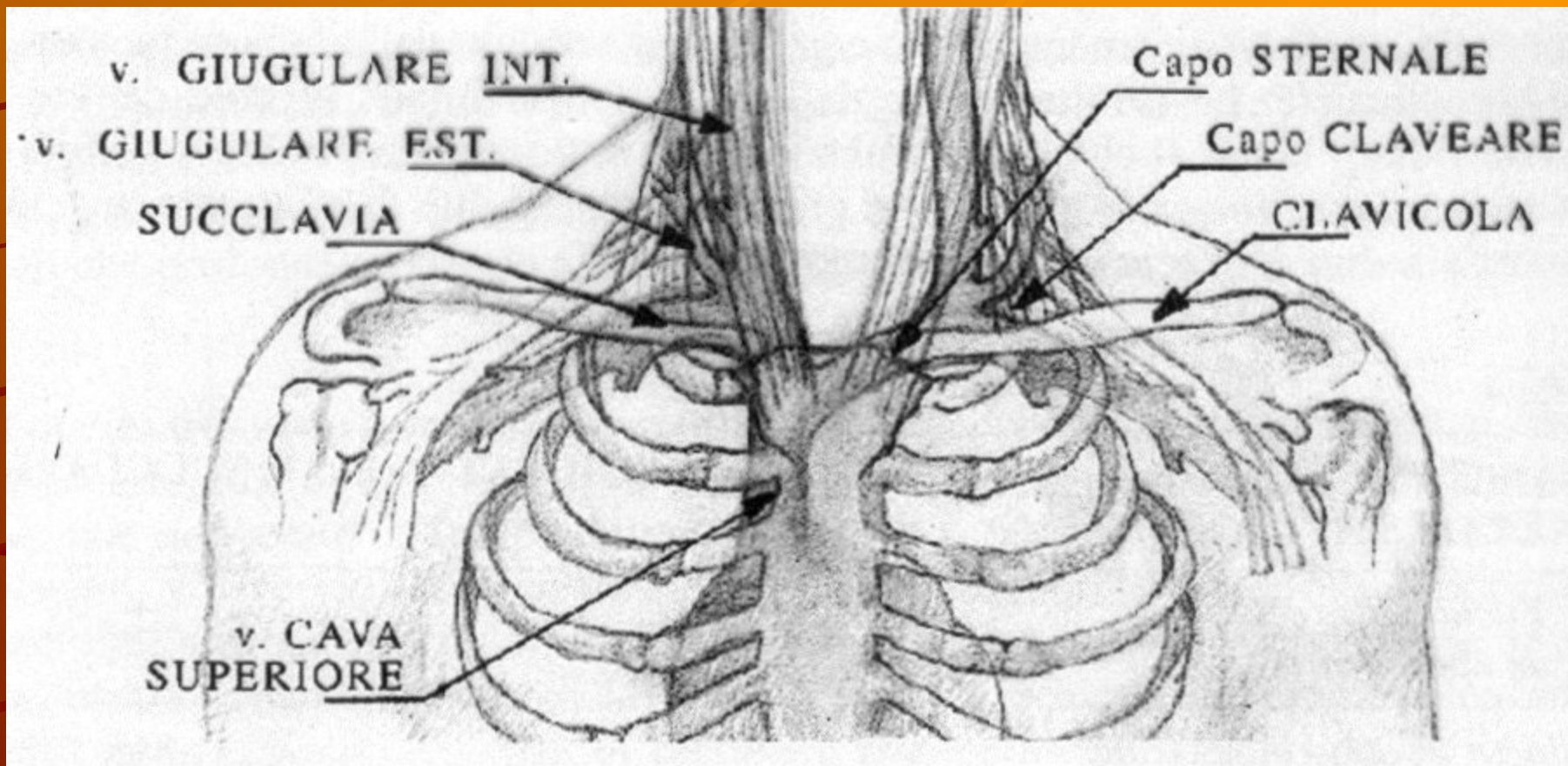
SITE	ADVANTAGES	DISAVANTAGES
 <p>Right internal jugular vein</p>	<p>Accessible from head of operating room table</p> <p>Predictable anatomy</p> <p>High success rate in both adults and children</p> <p>Good landmarks</p>	<p>Carotid artery puncture</p> <p>Trauma to brachial plexux</p>
<p>Left internal jugular vein</p>	<p>Same as for right internal jugular vein</p>	<p>Thoracic duct damage</p> <p>Difficulty in maneuvering catheter through the jugular-subclavian junction</p> <p>Carotid artery puncture and embolization of the left dominant cerebral hemisphere</p>

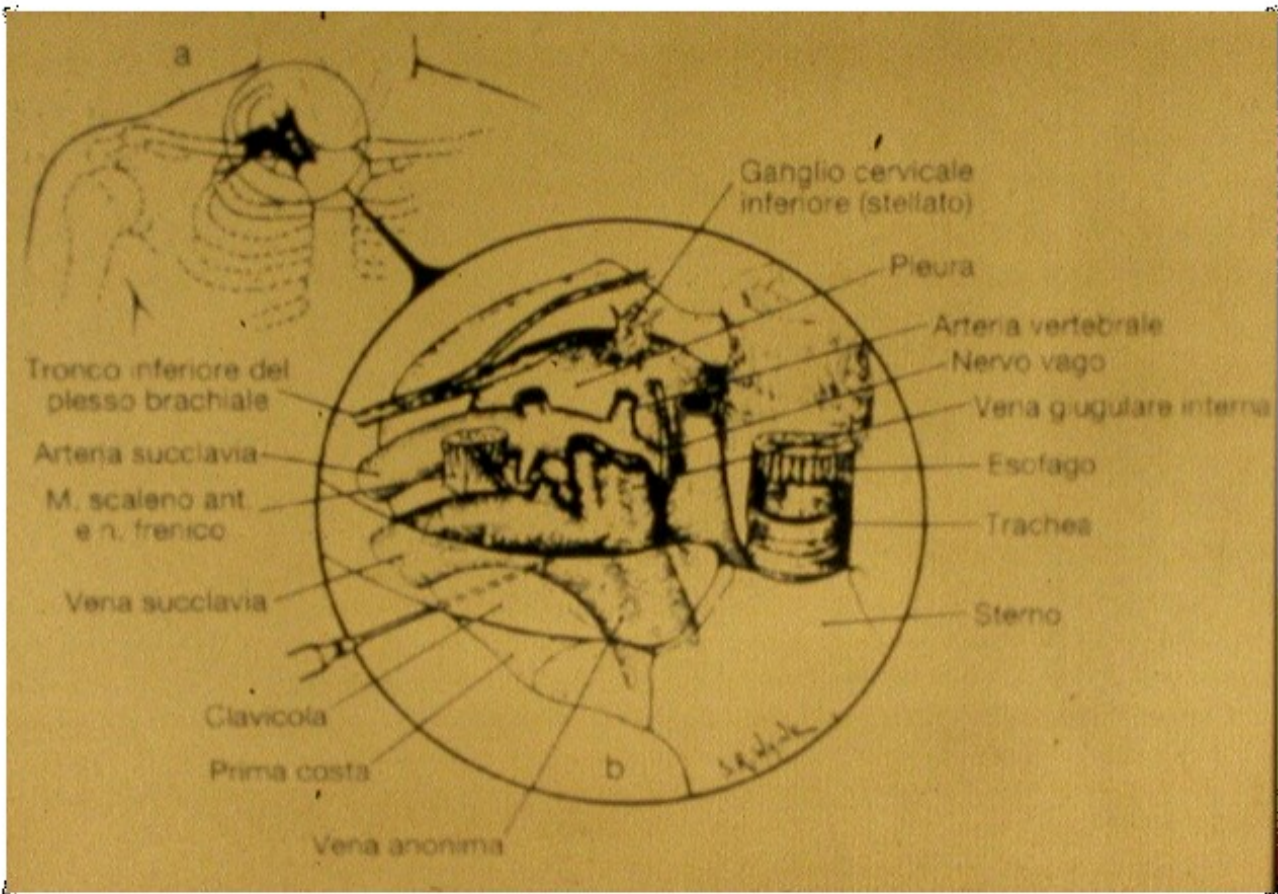


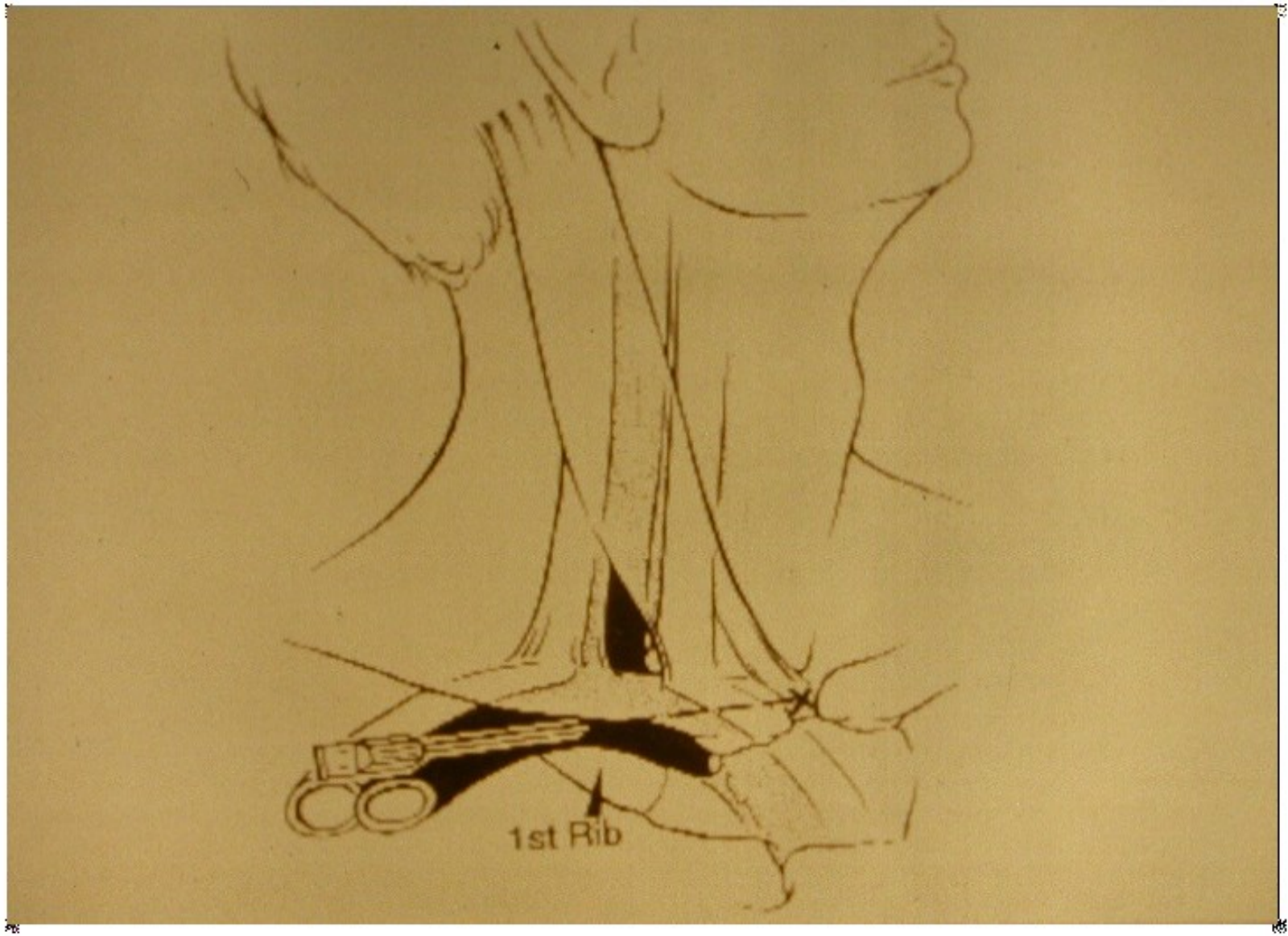


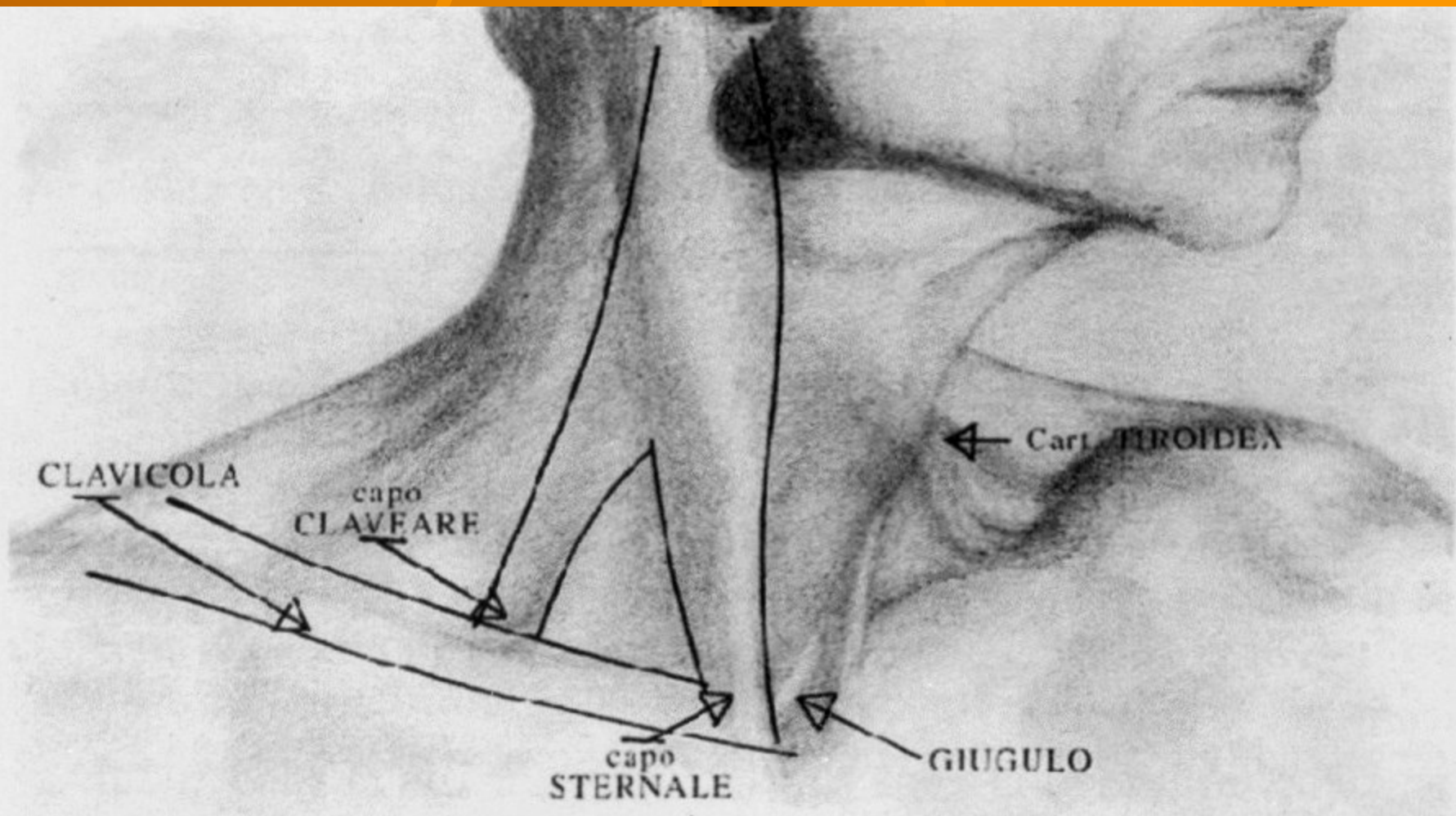
Vena femorale



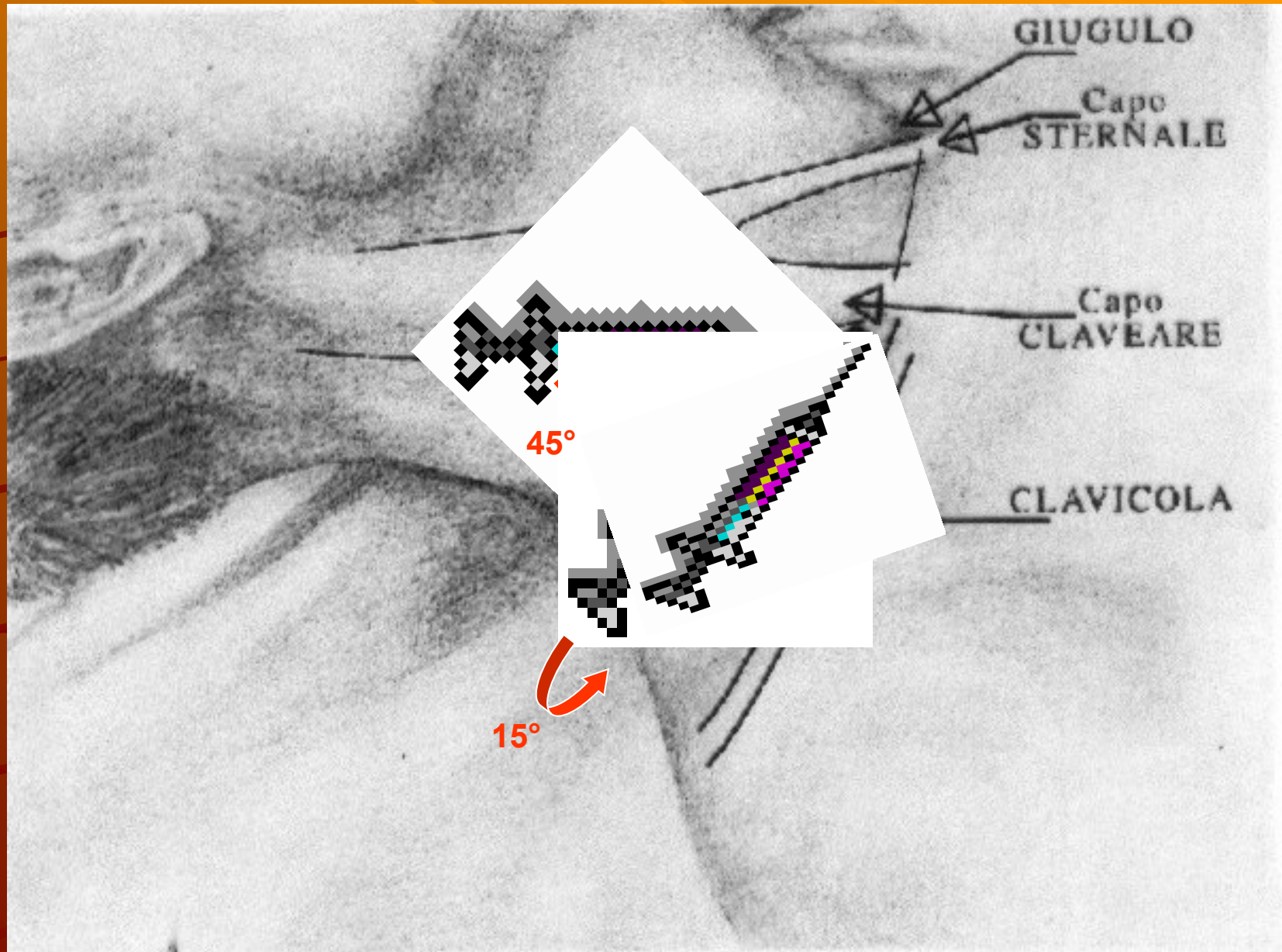






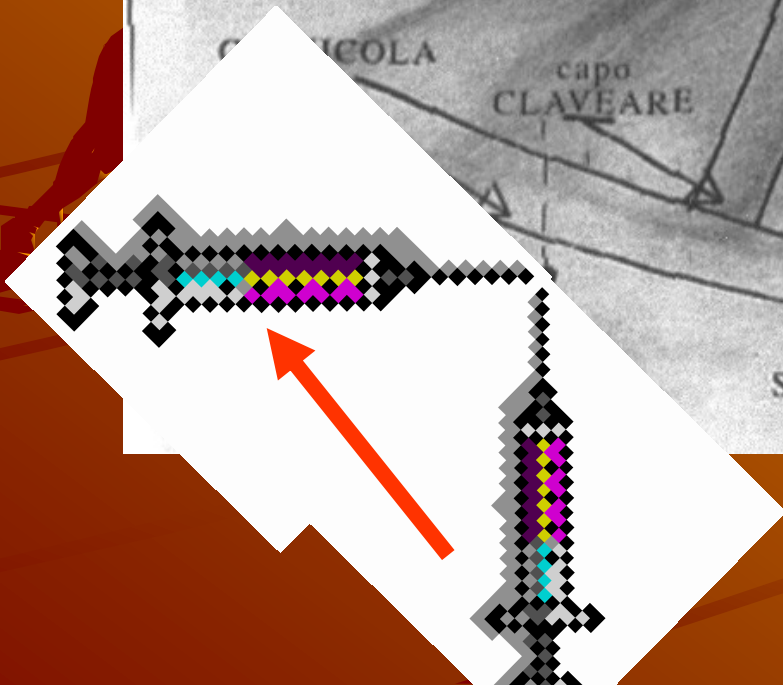
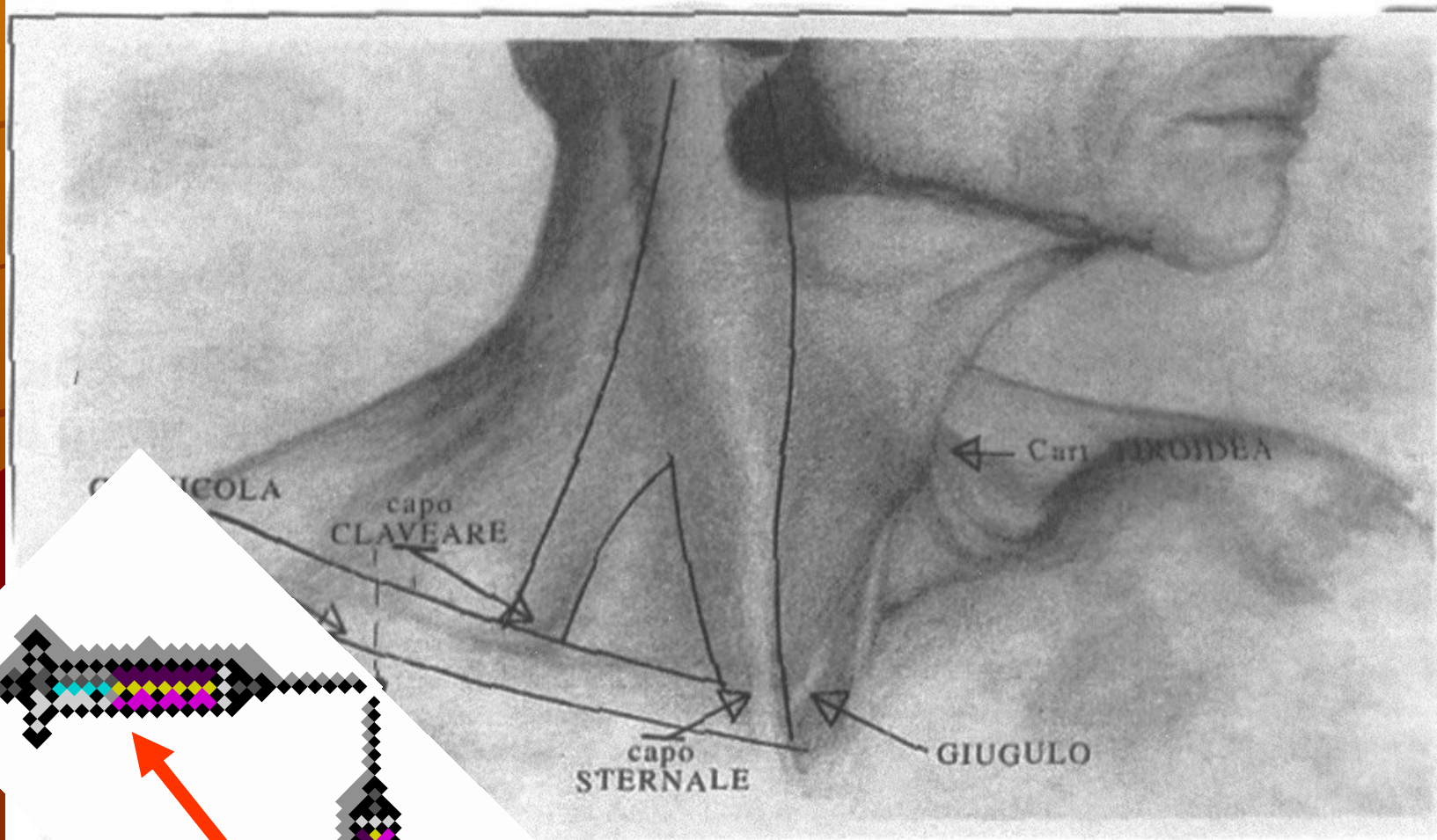


Vena succlavia via sovraclaveare



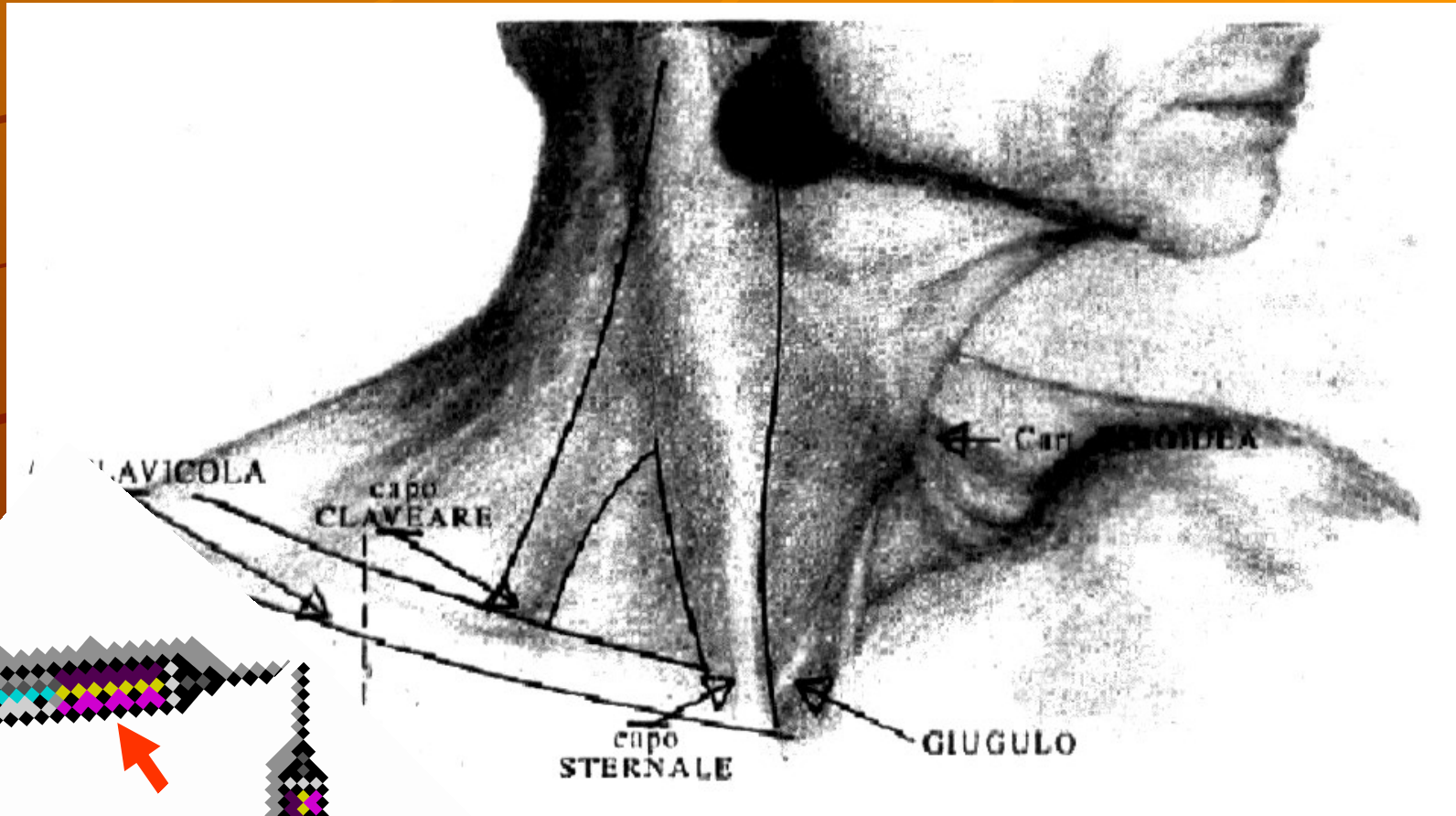
Vena succlavia - via sottoclaveare

Tecnica di Aubaniac



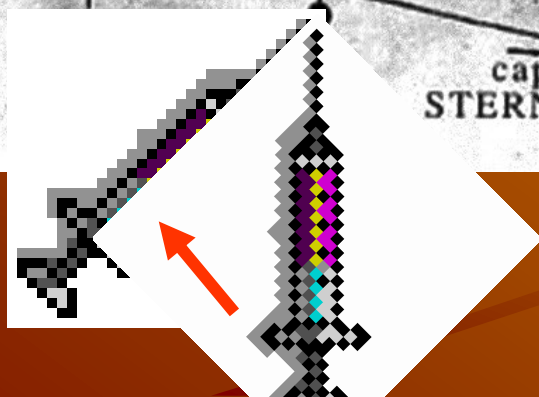
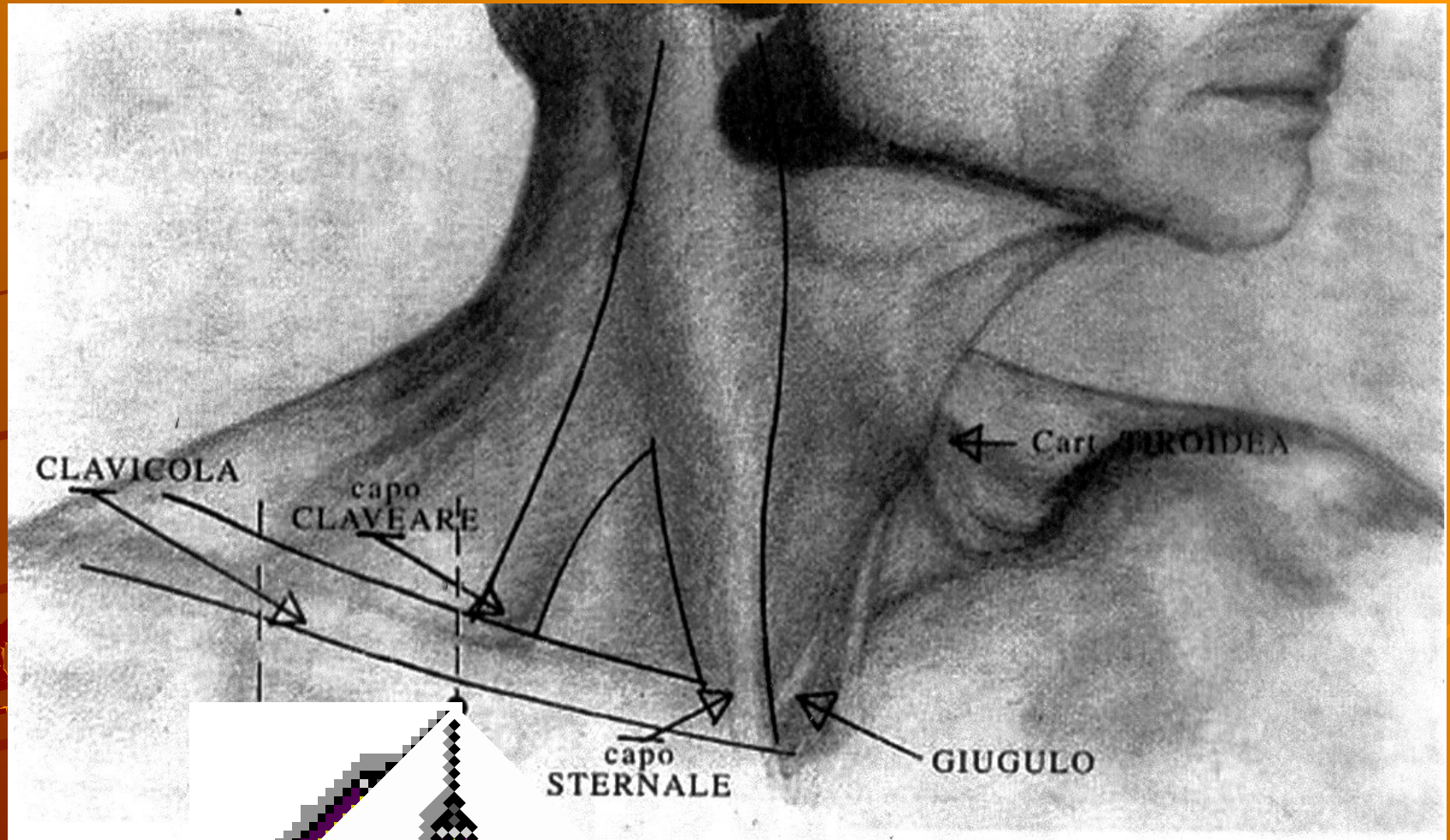
Vena succlavia - via sottoclaveare

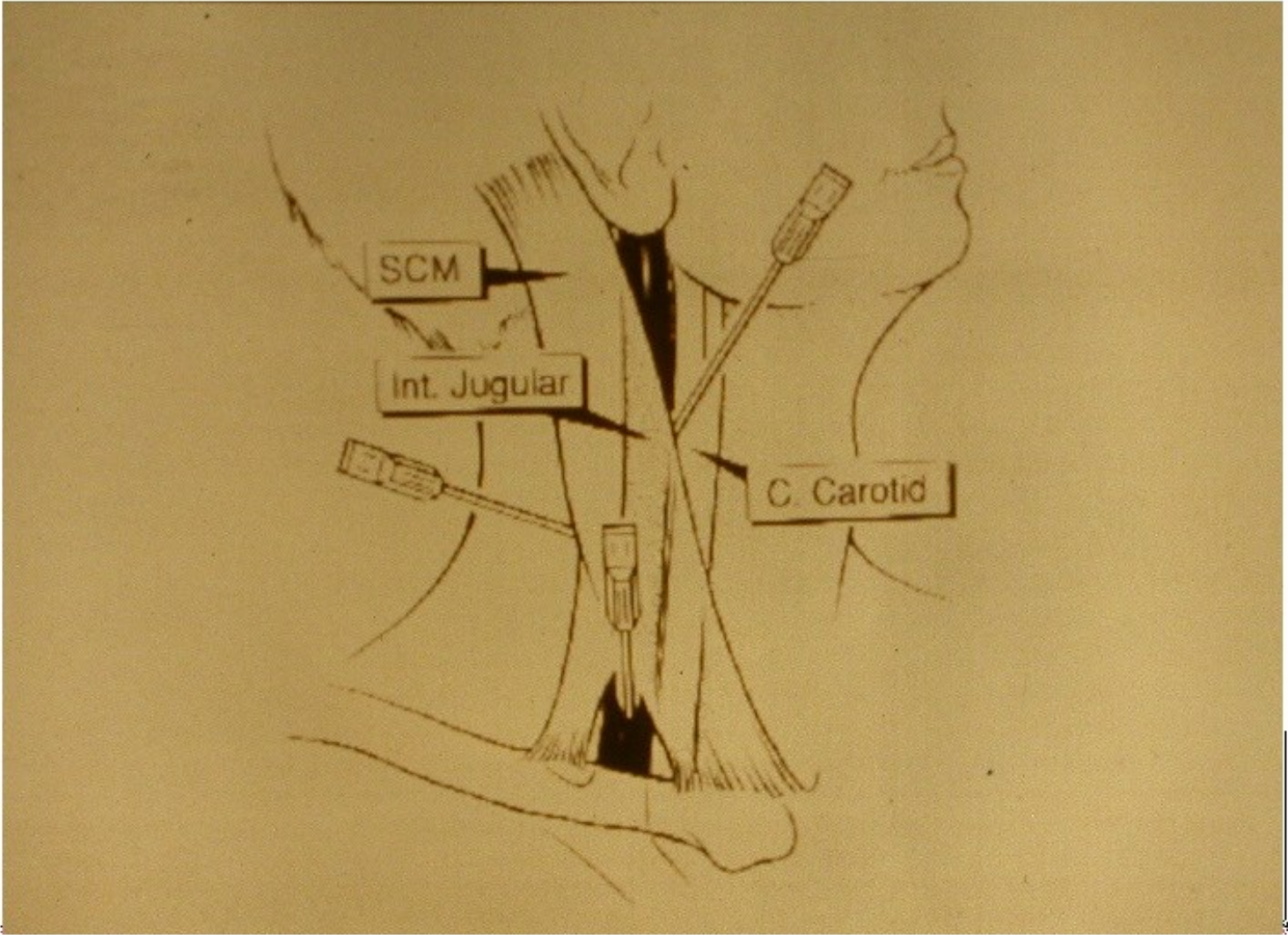
Tecnica di Tofield

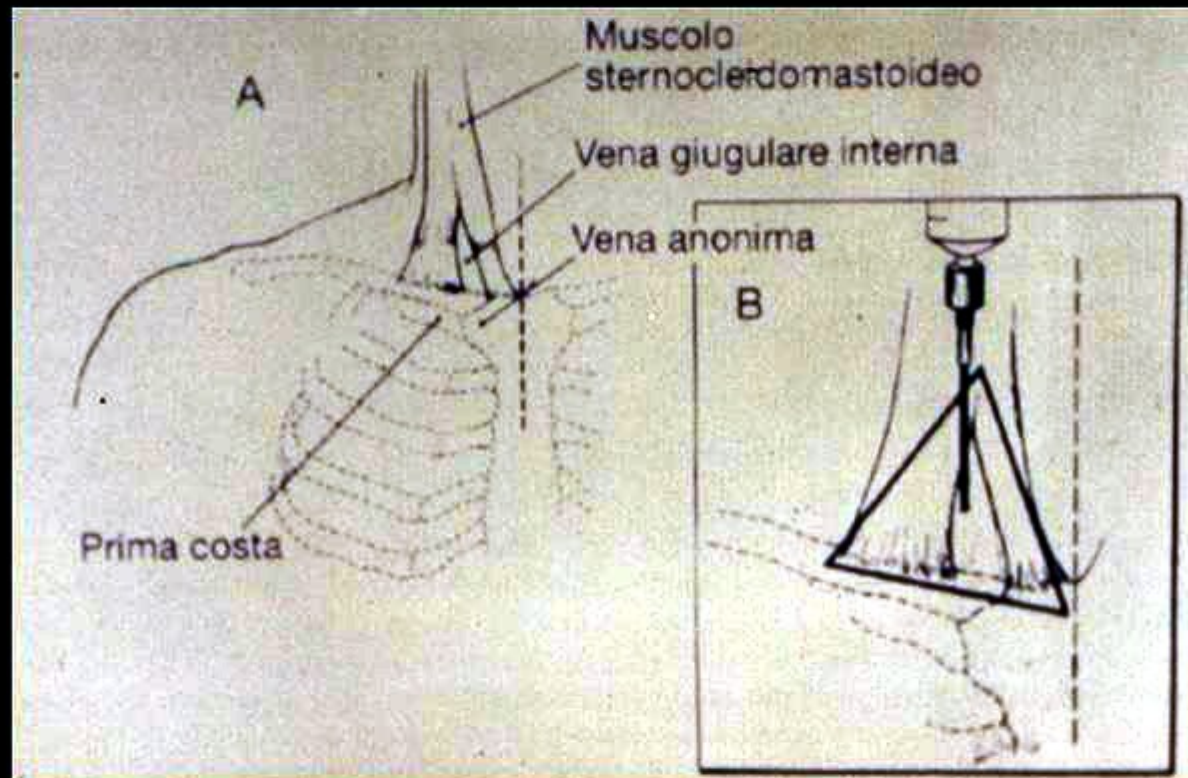


Vena succlavia - via sottoclaveare

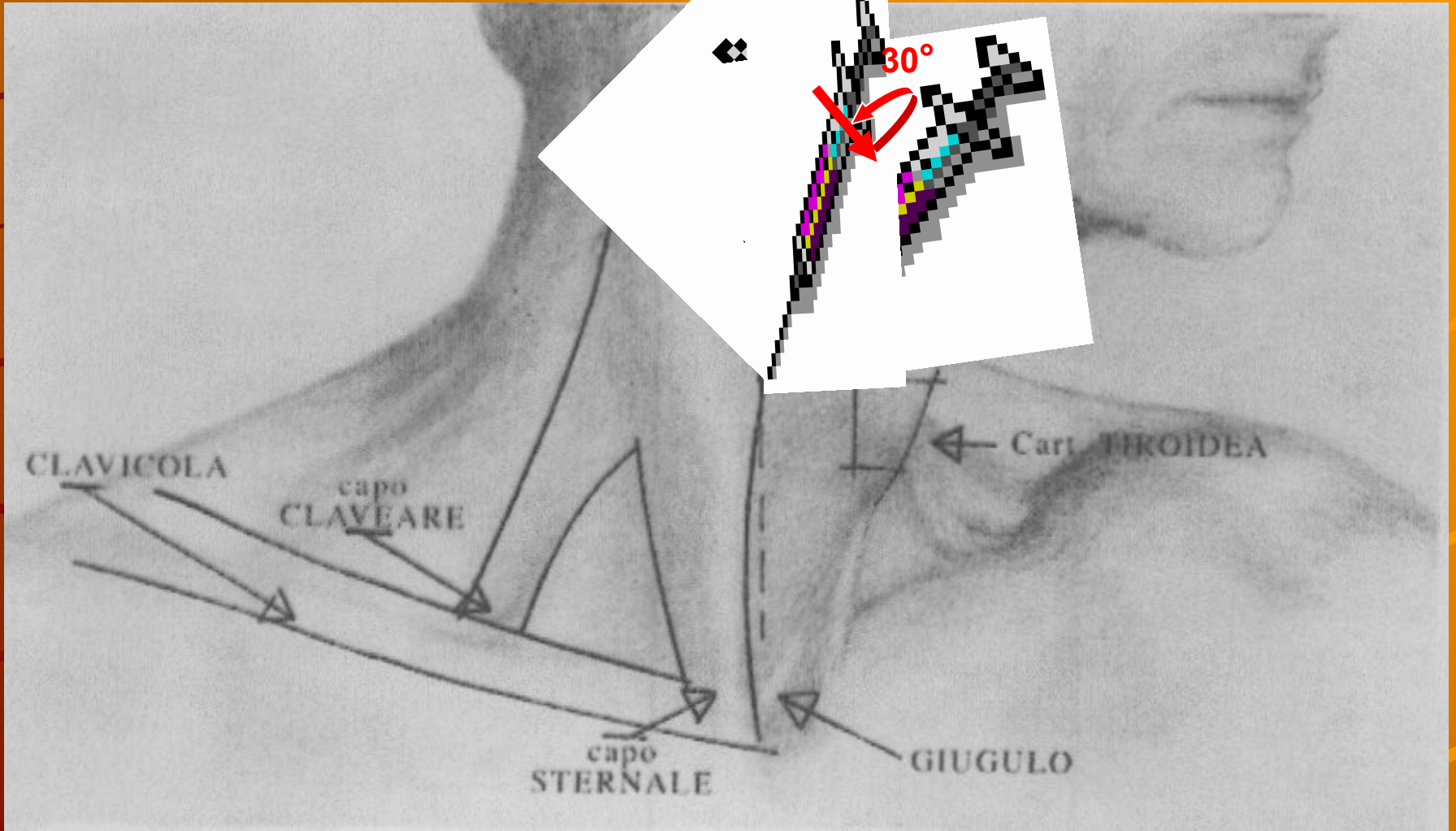
Tecnica di Magill



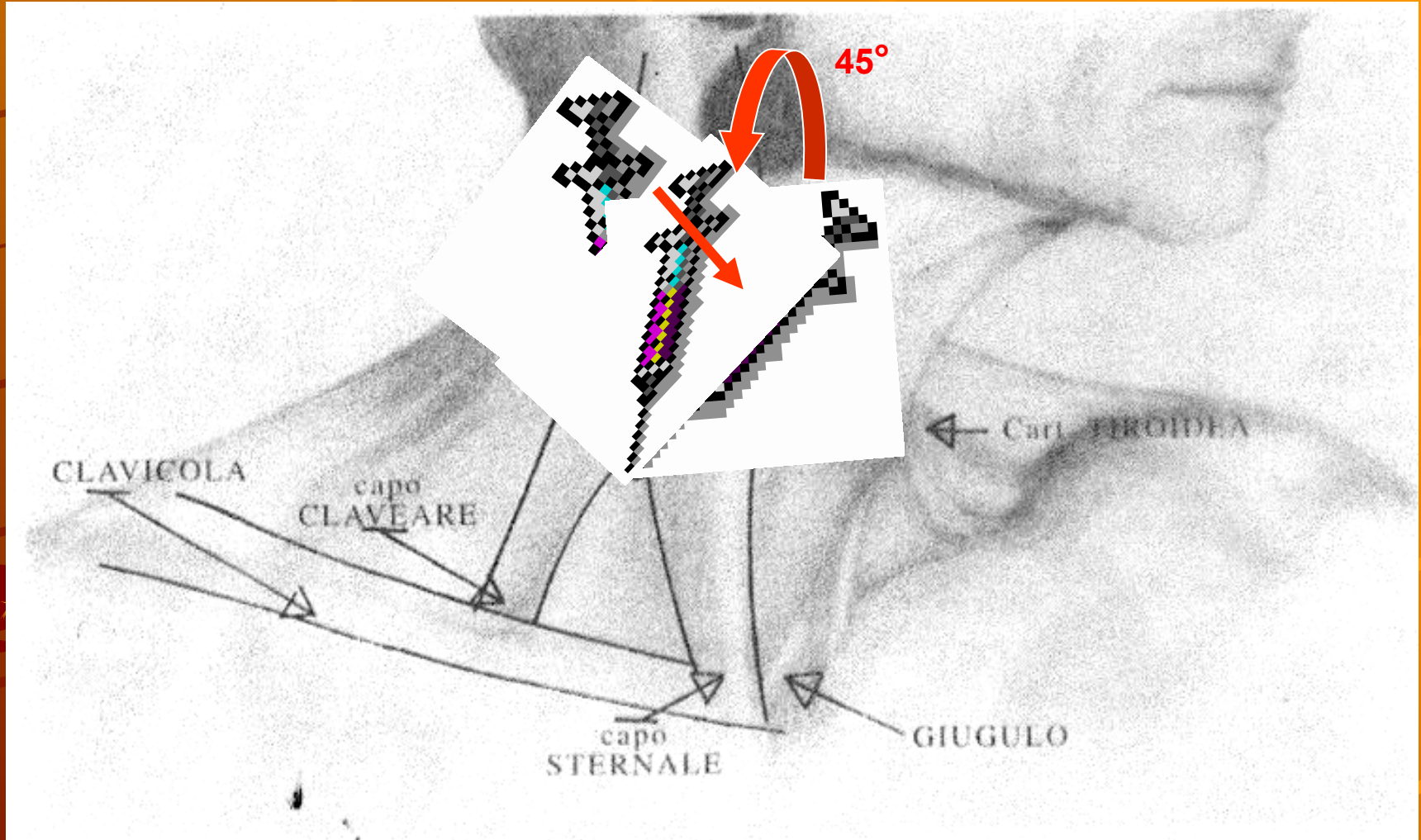




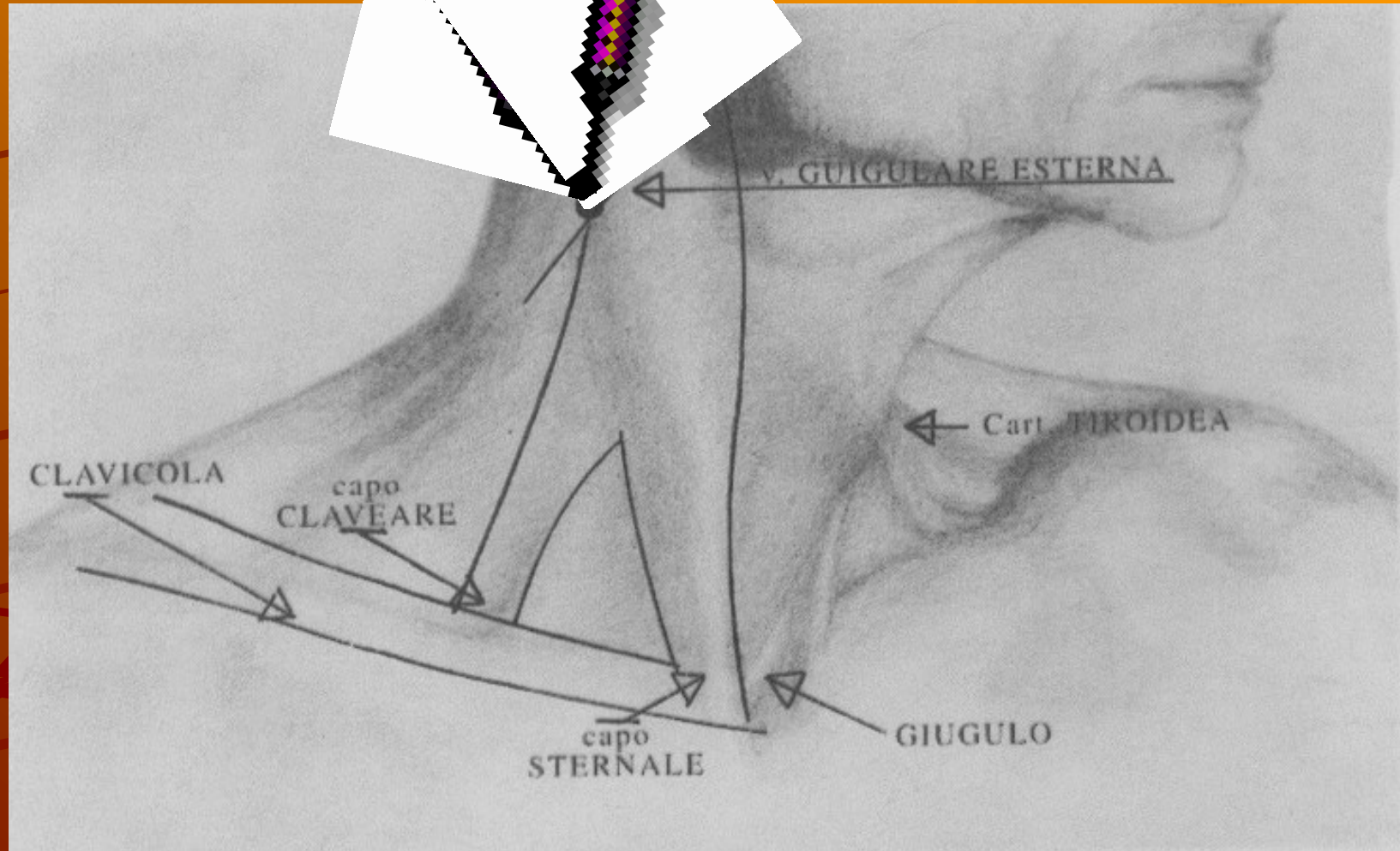
Giugulare via anteriore

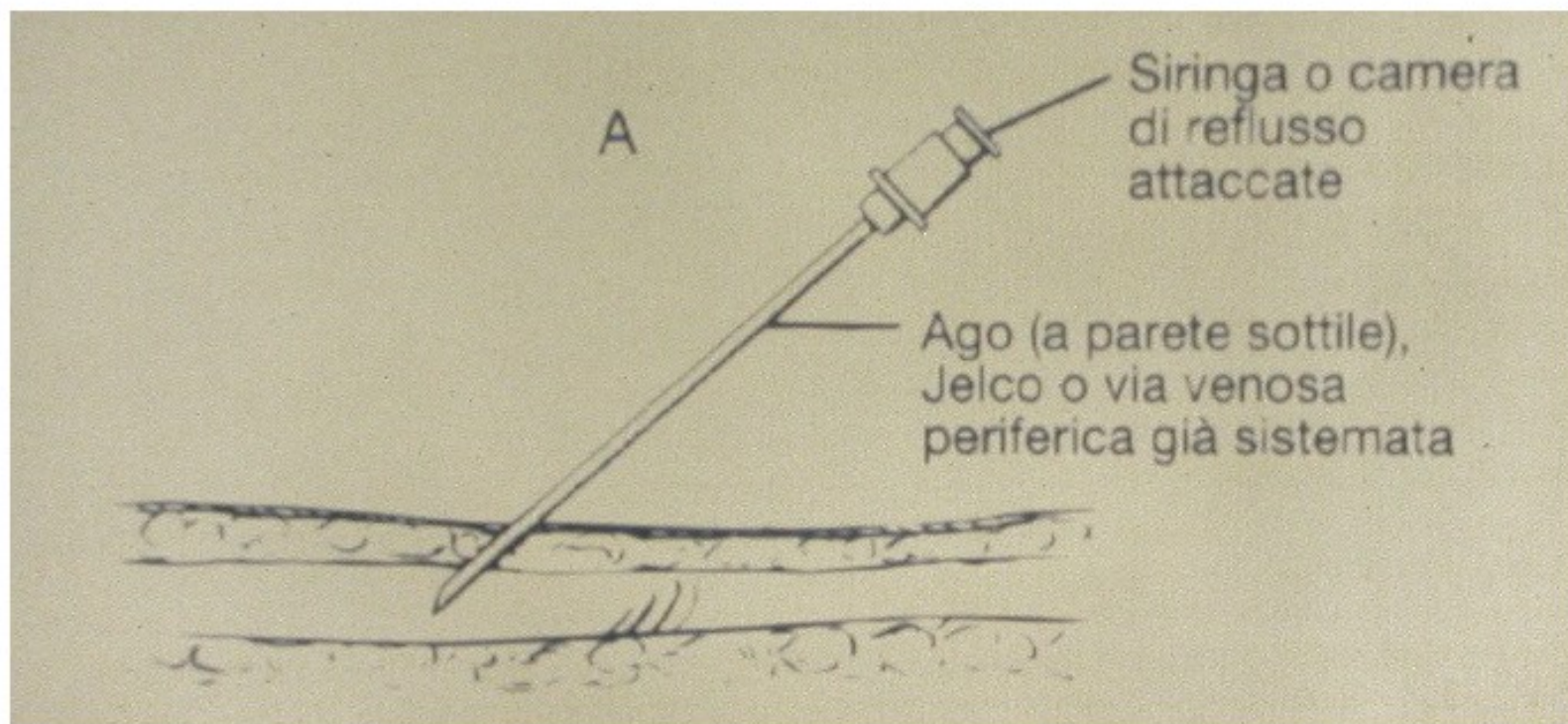


Vena giugulare interna - Via mediana



Vena giugulare interna via posteriore

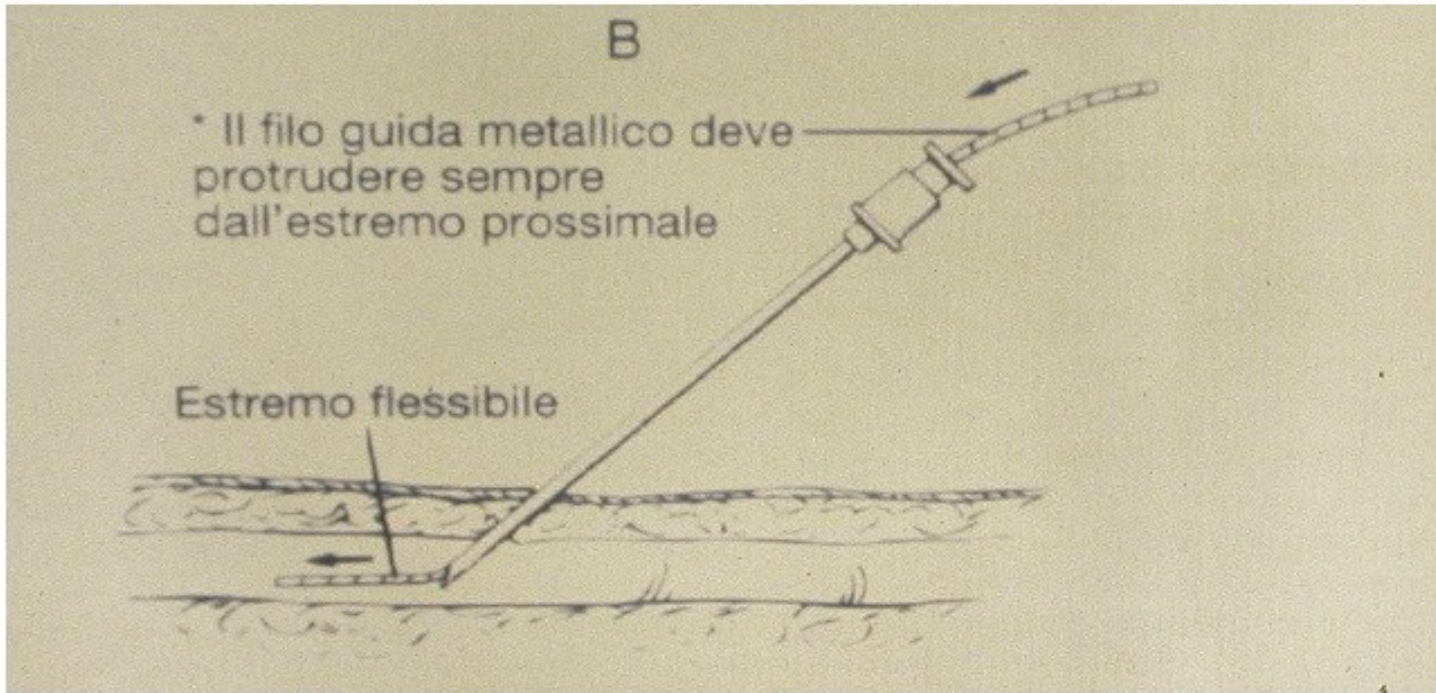


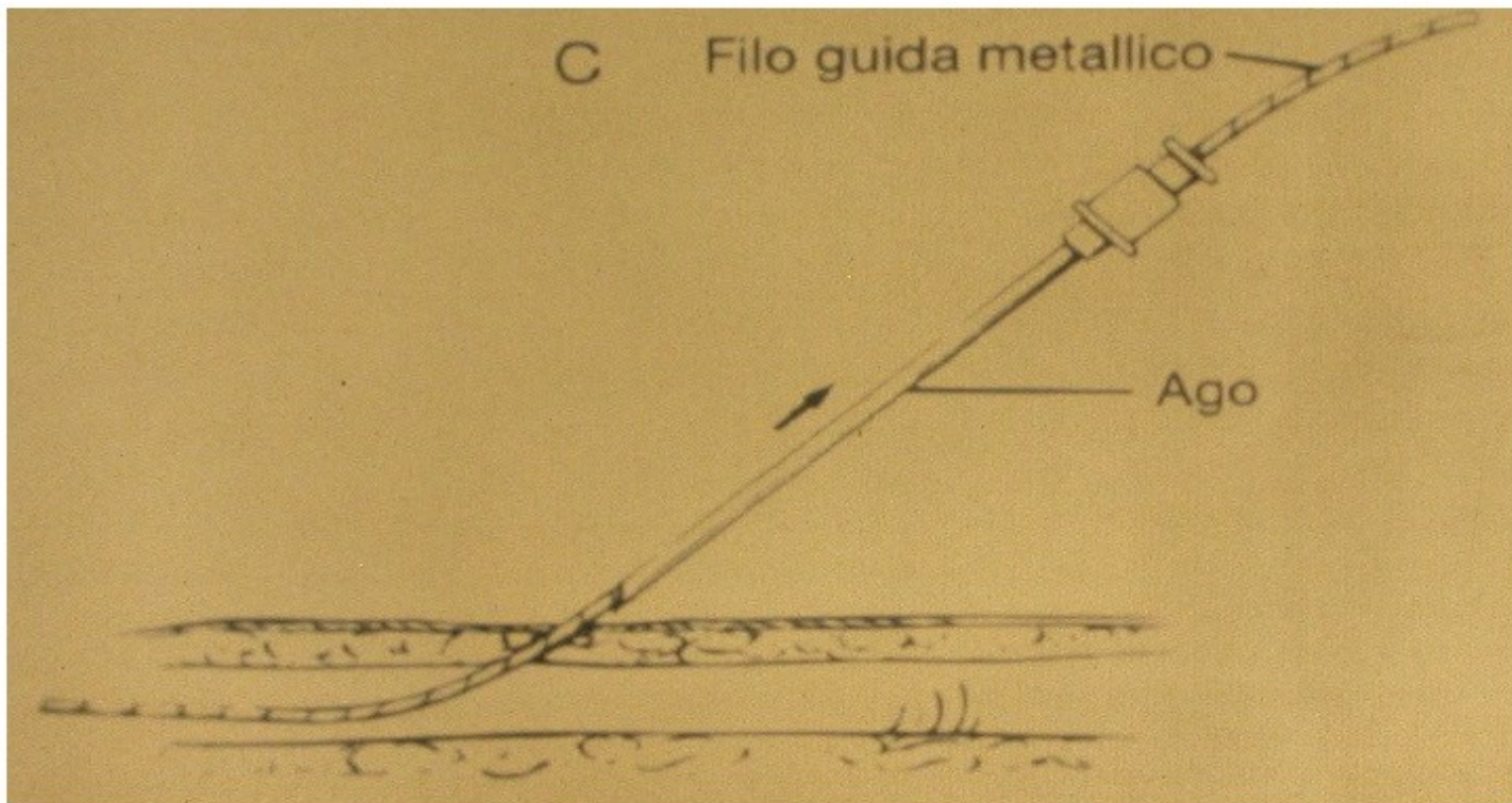


B

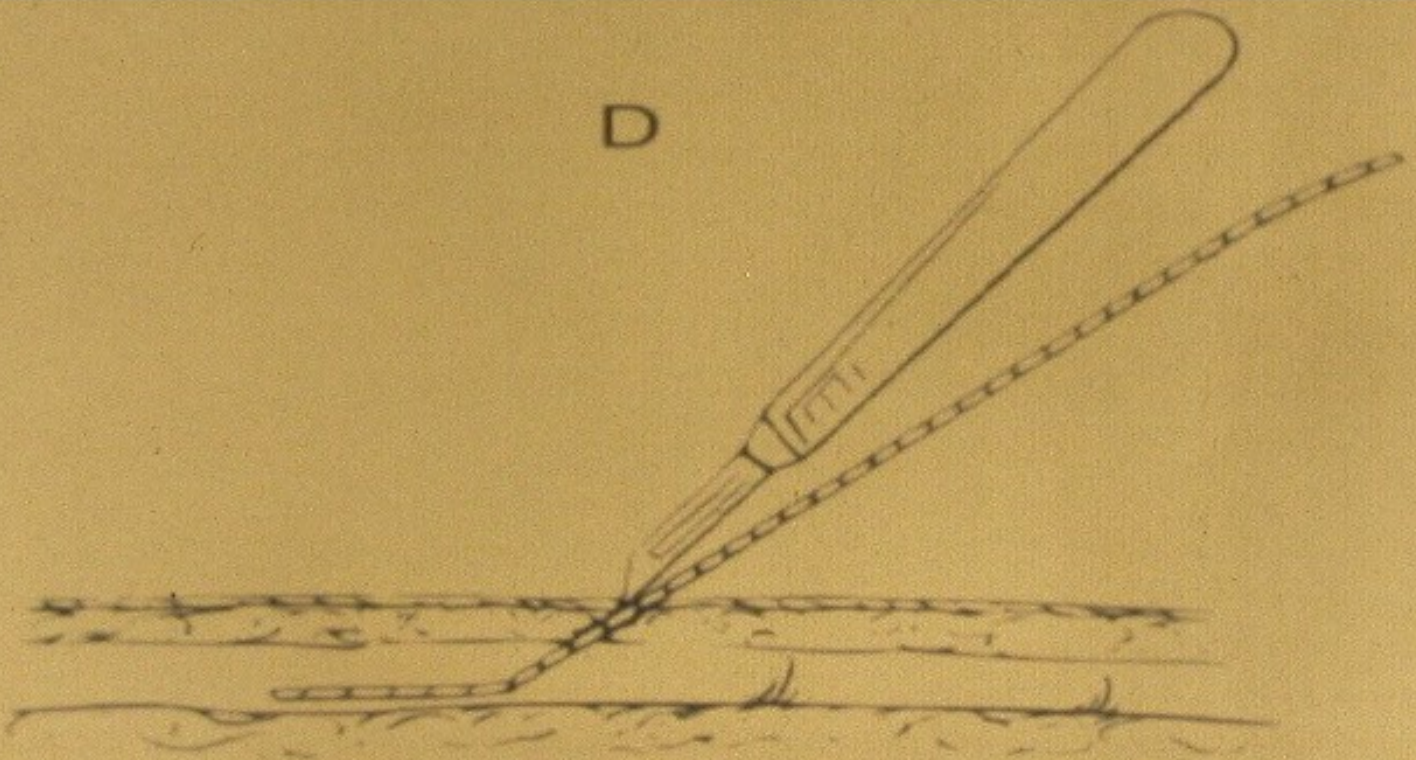
* Il filo guida metallico deve protrudere sempre dall'estremo prossimale

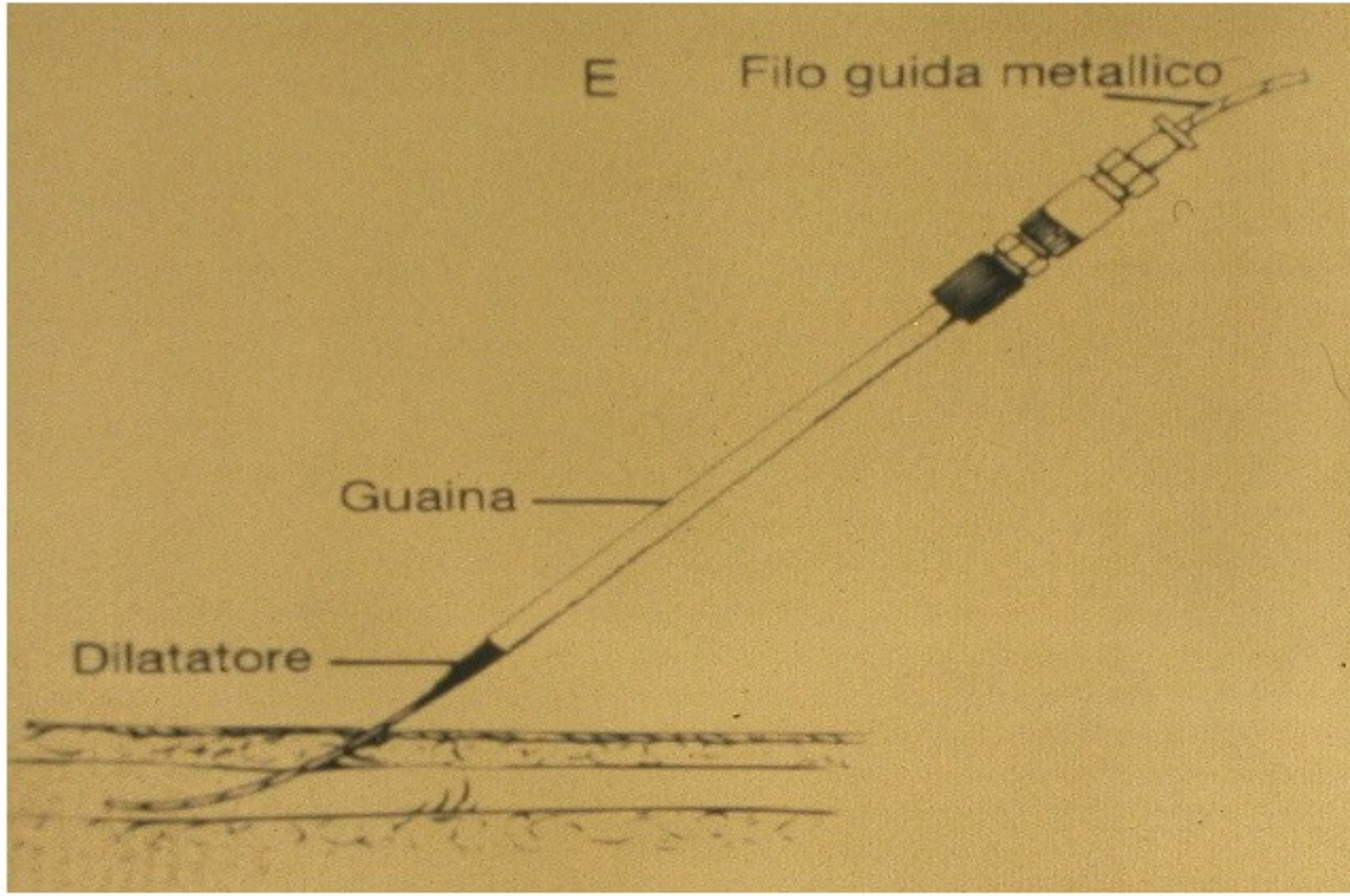
Estremo flessibile

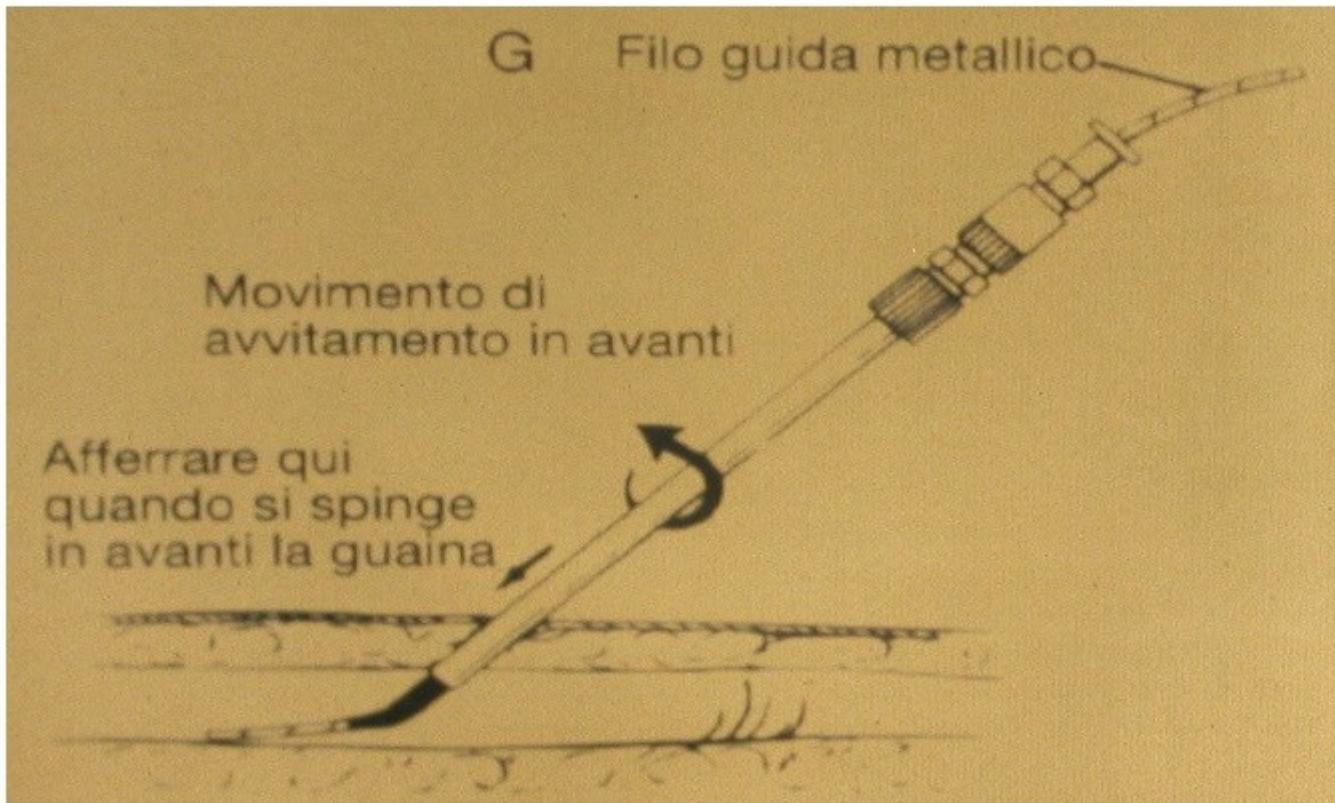


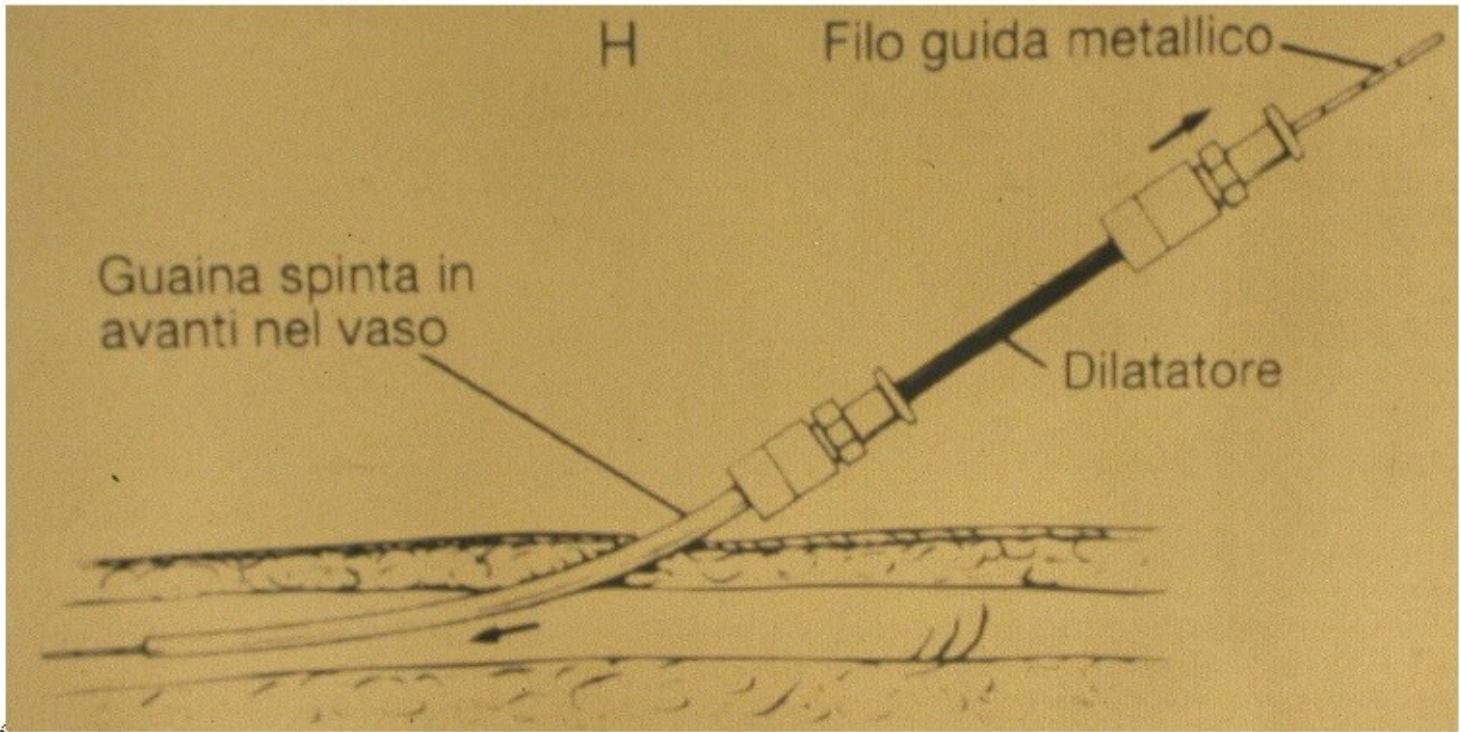


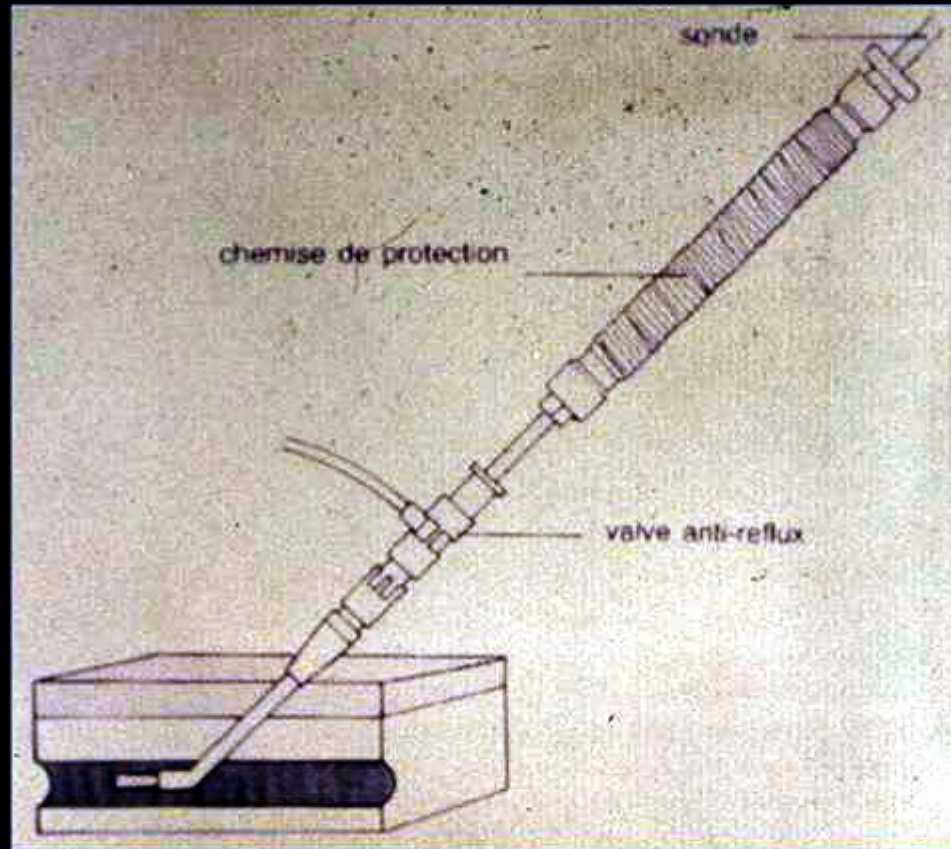
D











TERAPIA INFUSIONALE

Soluzioni

- Cristalloidi
- Colloidi
- Nutritive
- Alcalinizzanti
- Osmotiche



TERAPIA INFUSIONALE

Soluzioni cristalloidi

Hanno come solvente l'acqua e sostanze a basso peso molecolare come soluto. Passano facilmente la membrana capillare con espansione dei compartimenti intracellulare ed interstiziale

- 
- Non elettrolitiche
 - Glucosio 5%
 - Elettrolitiche
 - Ringer lattato
 - Ringer acetato
 - Bilanciate

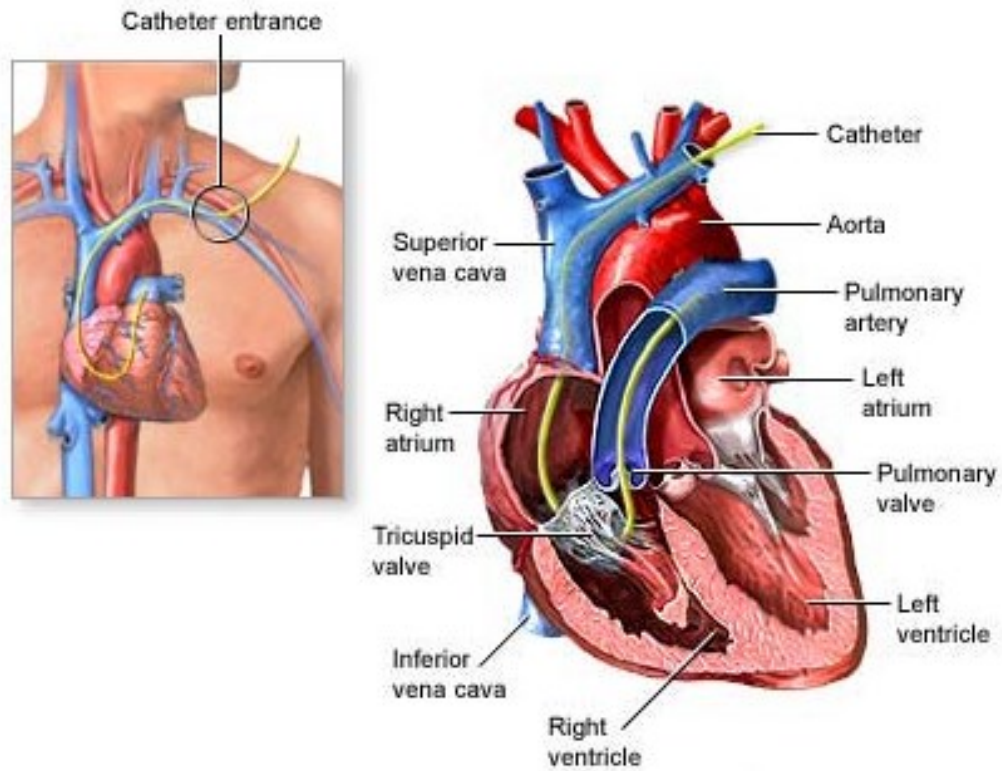
TERAPIA INFUSIONALE

Soluzioni colloidi

Il soluto ad alto peso molecolare passa con difficoltà la membrana capillare, e pertanto si ha espansione del comparto intravascolare

- Artificiali
 - Poligeline
 - Destrano
- Naturali
 - Proteine plasmatiche umane
 - Albumina





MISURAZIONE DEL CO

- Termodiluizione
- Flussimetria doppler
- Impedenziometria
- Ecografia transesofagea
- NICO
- PiCCO



Il monitoraggio della CO₂ può essere effettuato in maniera incruenta con:

- Misurazione transcutanea della PCO₂
- Capnometria



La capnometria è la misurazione della concentrazione della CO₂ nella miscela inspirato-espilato.

La capnografia ne è la rappresentazione sotto forma di curva



In base al sistema di campionamento si riconoscono due categorie di capnografi:

- **SIDESTREAM**
- **MAINSTREAM**



SIDESTREAM

VANTAGGI

- Sistema di analisi preciso per cella priva di CO₂ come riferimento
- impiegato anche in pazienti non intubati

SVANTAGGI

- Possibile occlusione del tubo di aspirazione (\emptyset 1 – 2 mm) per vapore o secrezioni
- Necessità di posizionamento monitor nei pressi del paziente

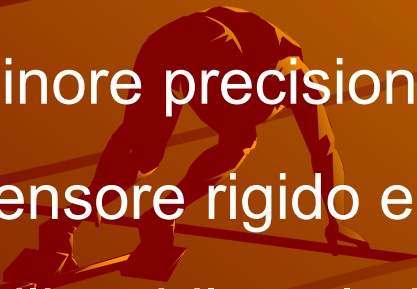
MAINSTREAM

VANTAGGI

- Migliore onda capnografica
- Il monitor può essere allontanato senza difficoltà

SVANTAGGI

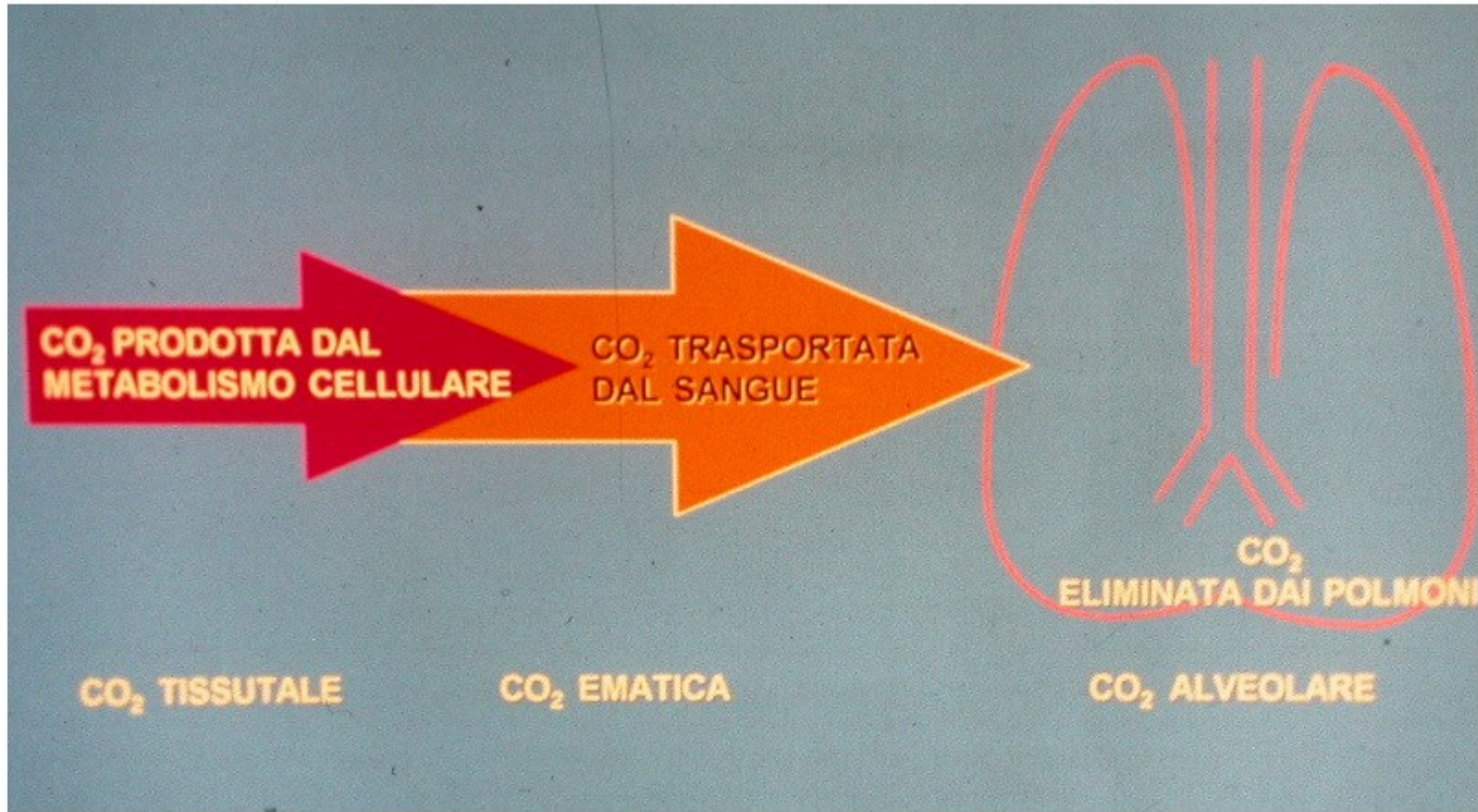
- Minore precisione per assenza di cella di riferimento priva di CO₂
- Sensore rigido e pesante
- Utilizzabile solo in pazienti intubati
- Riscaldamenti in prossimità del paziente con rischio di ustioni

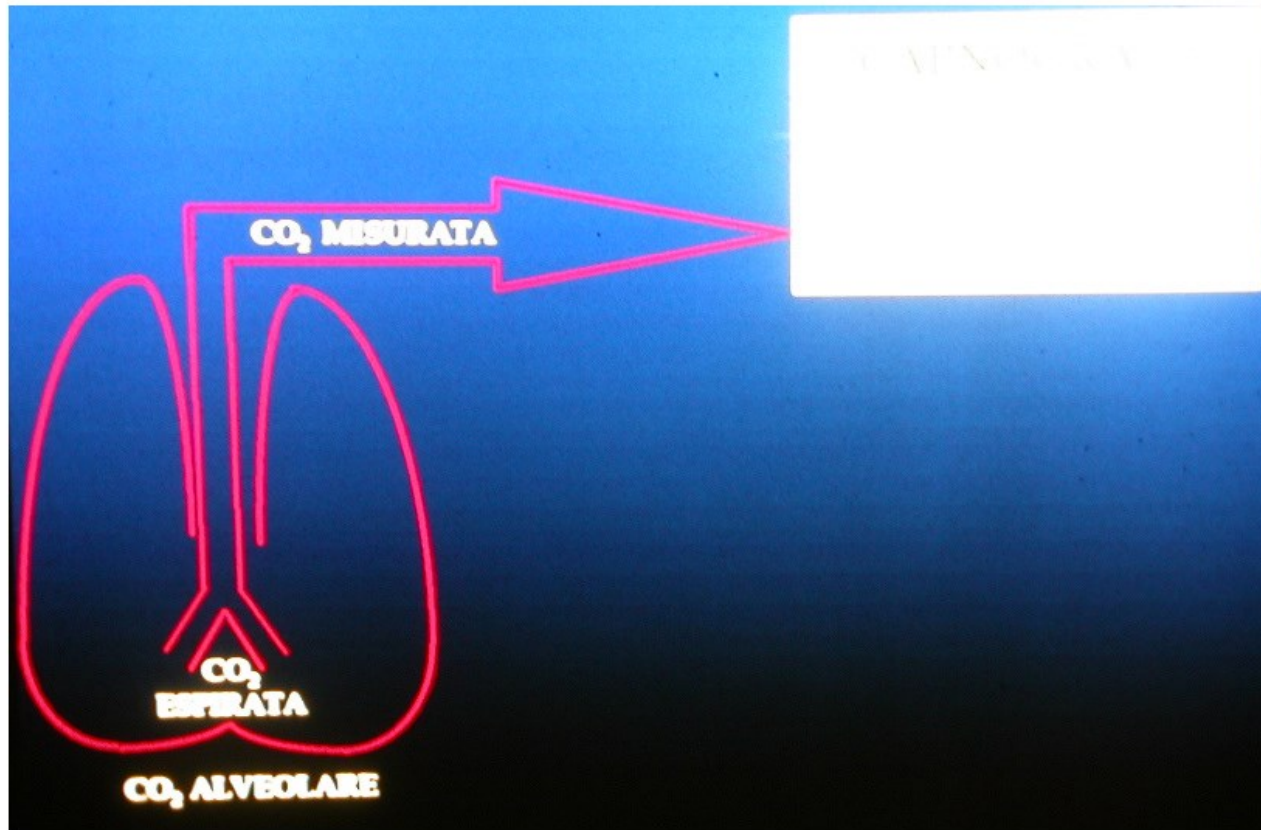


Fisiologicamente la $P_{Et}CO_2$ ha un valore molto simile alla $P_a CO_2$: $P_{CO_2} - P_{Et}CO_2 = 1 - 2$ mmHg

Il gradiente aumenta con l'età e quando vi è alterazione del V/Q come in IPPV, per cui normalmente in un paziente ventilato la $P_{Et}CO_2$ è di 30 – 35 mmHg



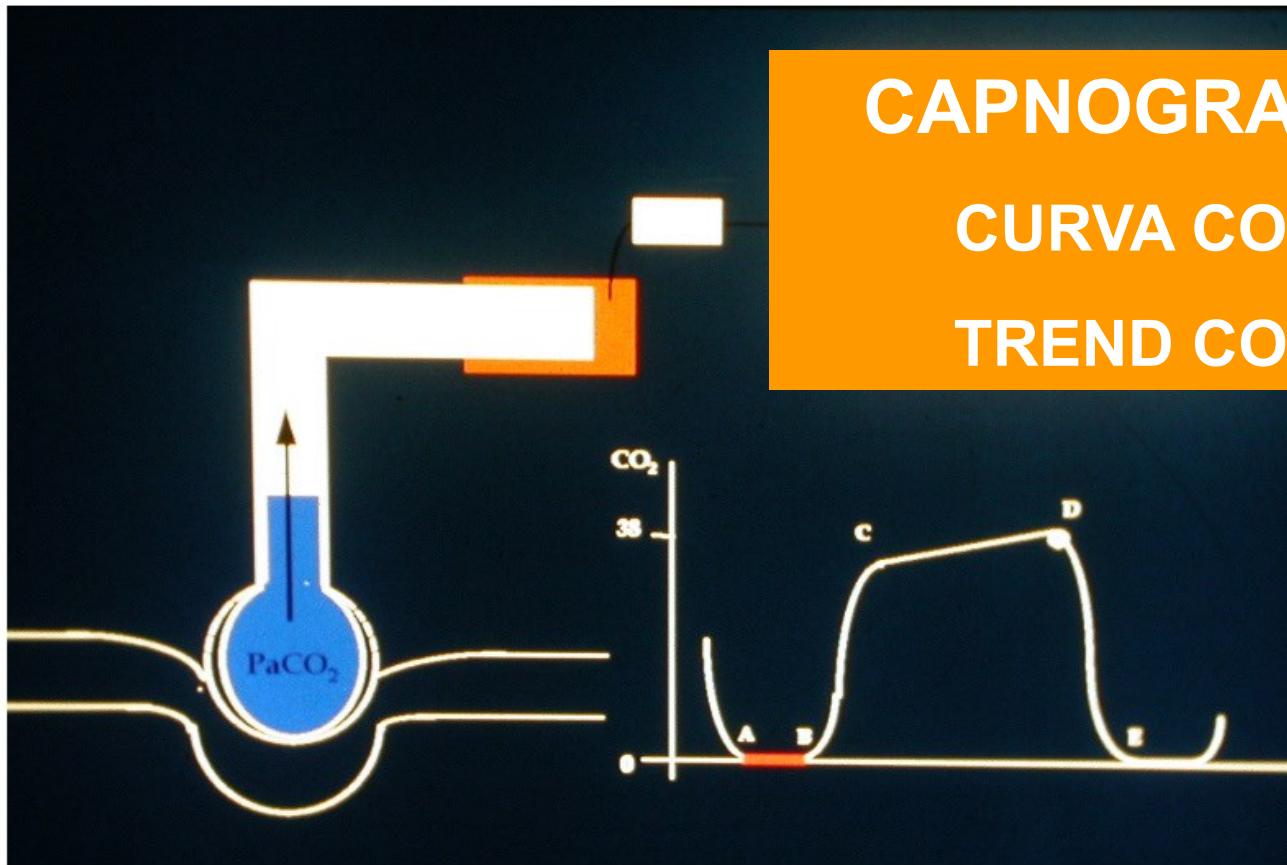




CAPNOGRAFO

CURVA CO₂

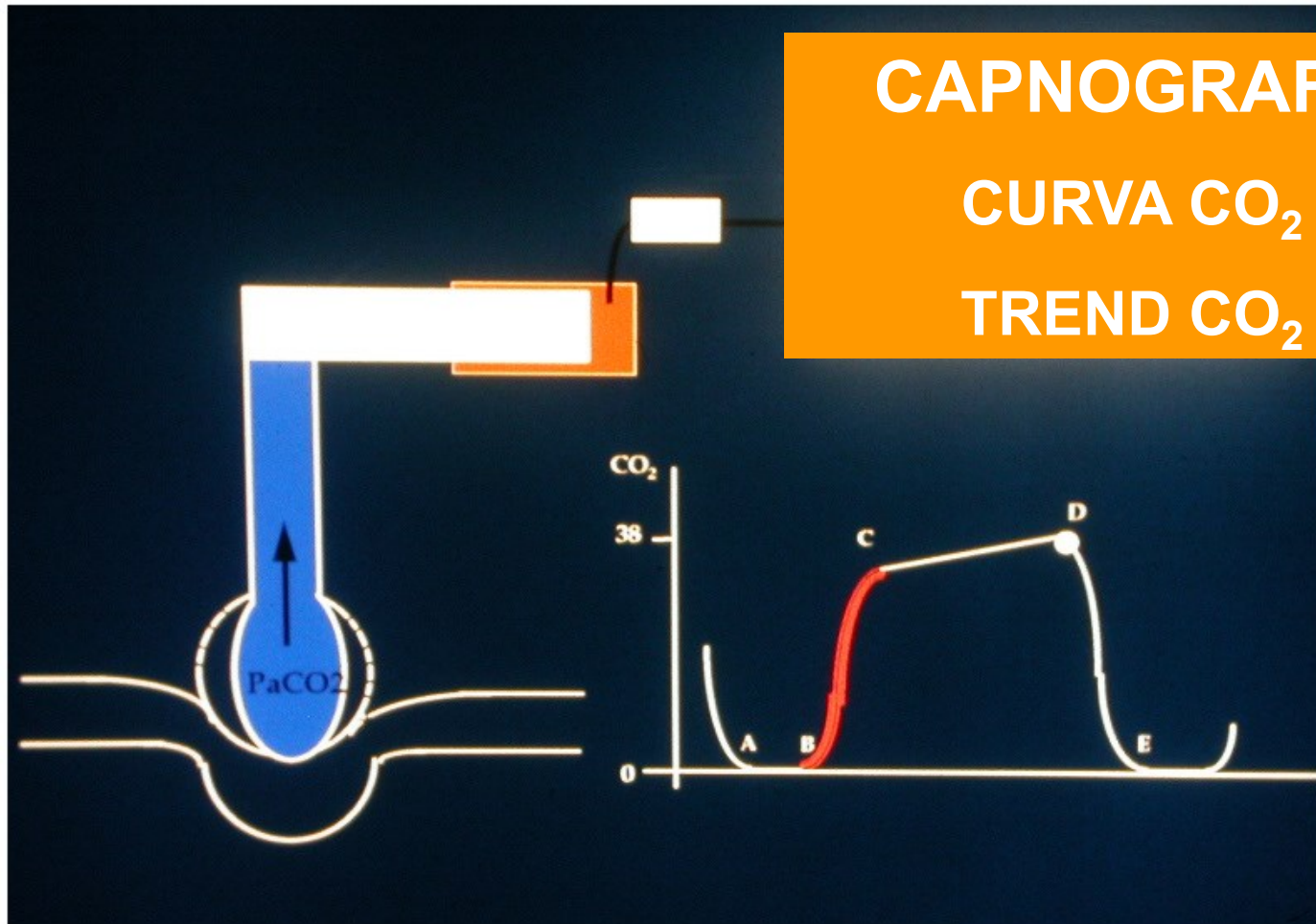
TREND CO₂



CAPNOGRAFO

CURVA CO₂

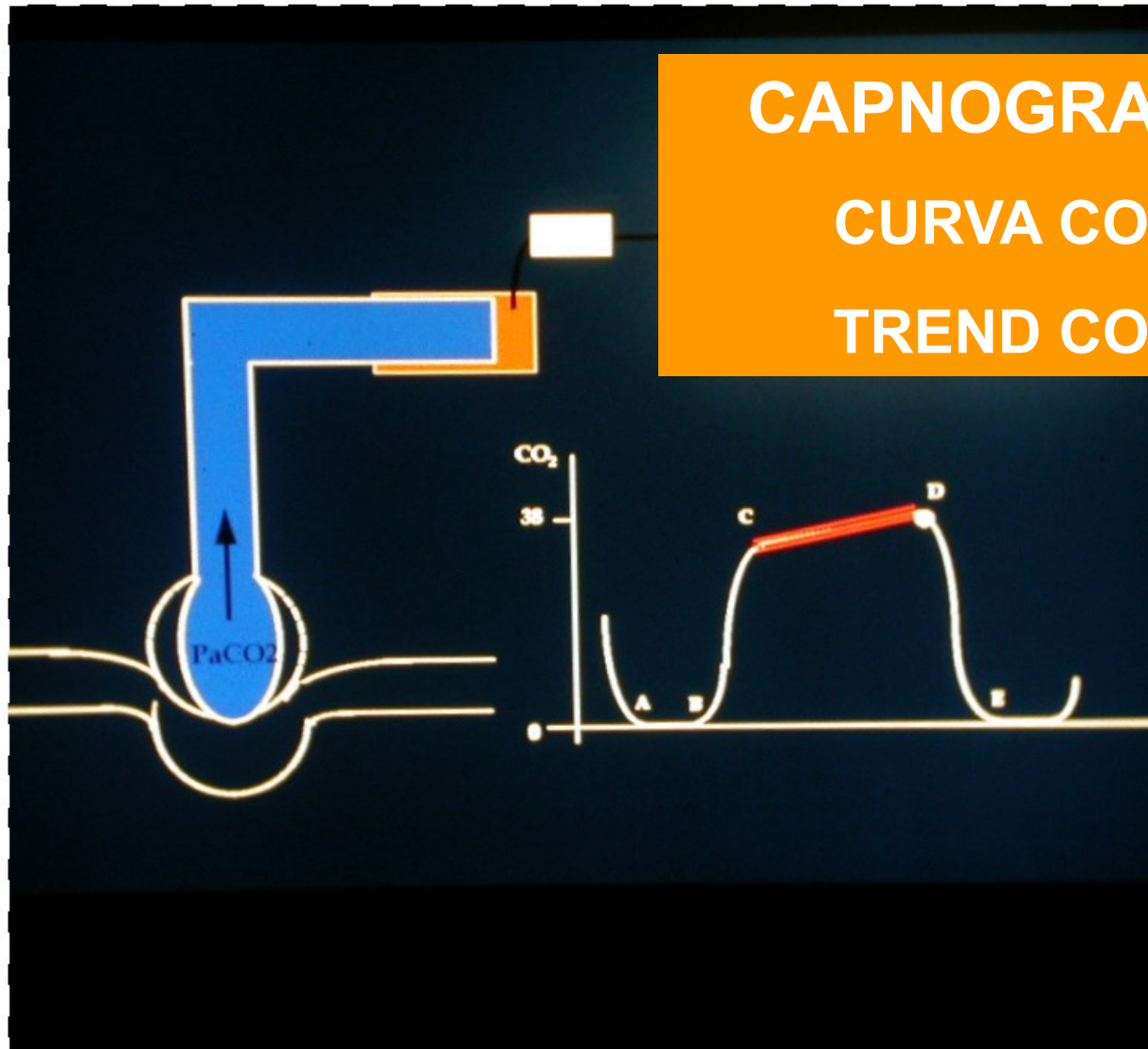
TREND CO₂



CAPNOGRAFO

CURVA CO₂

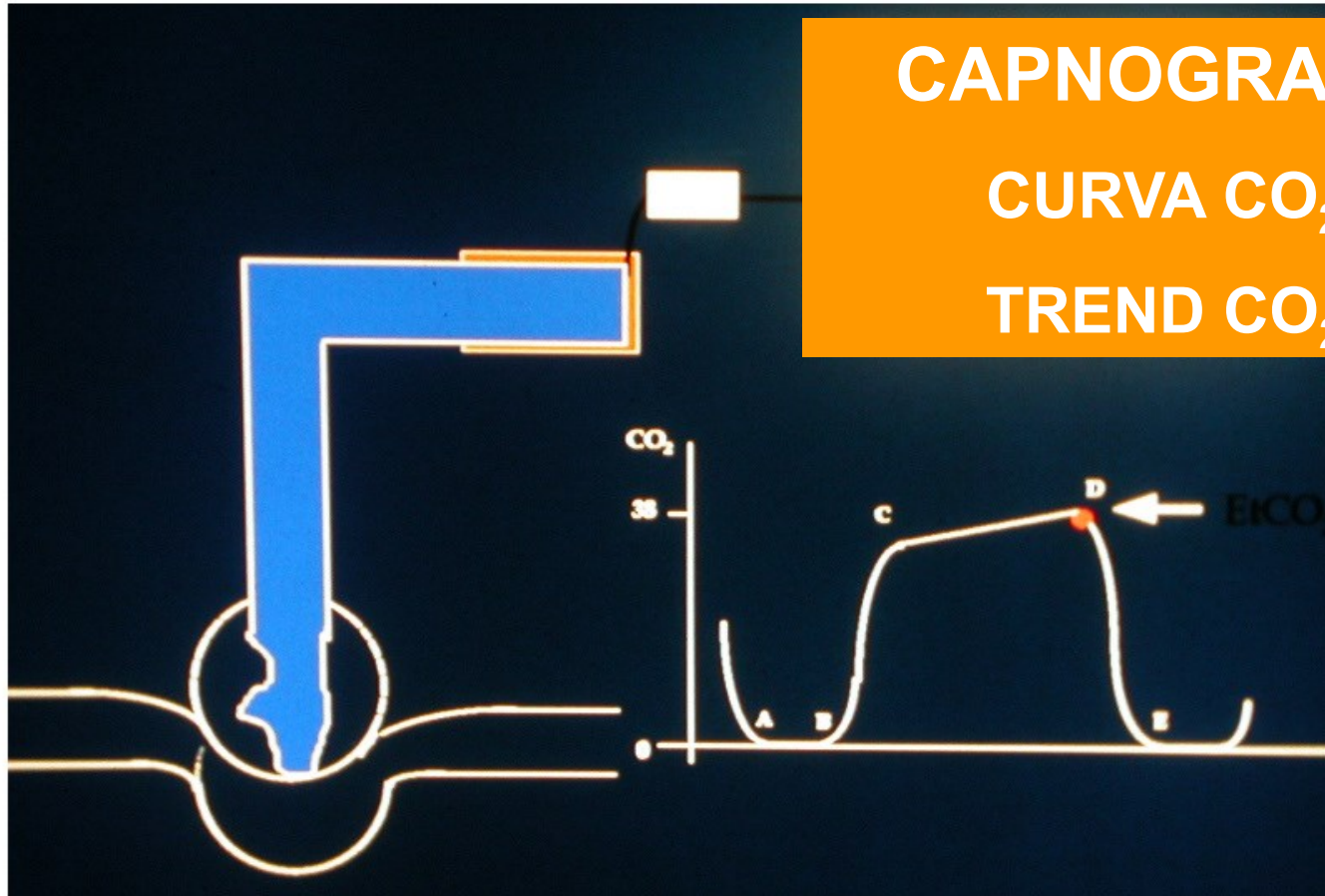
TREND CO₂



CAPNOGRAFO

CURVA CO₂

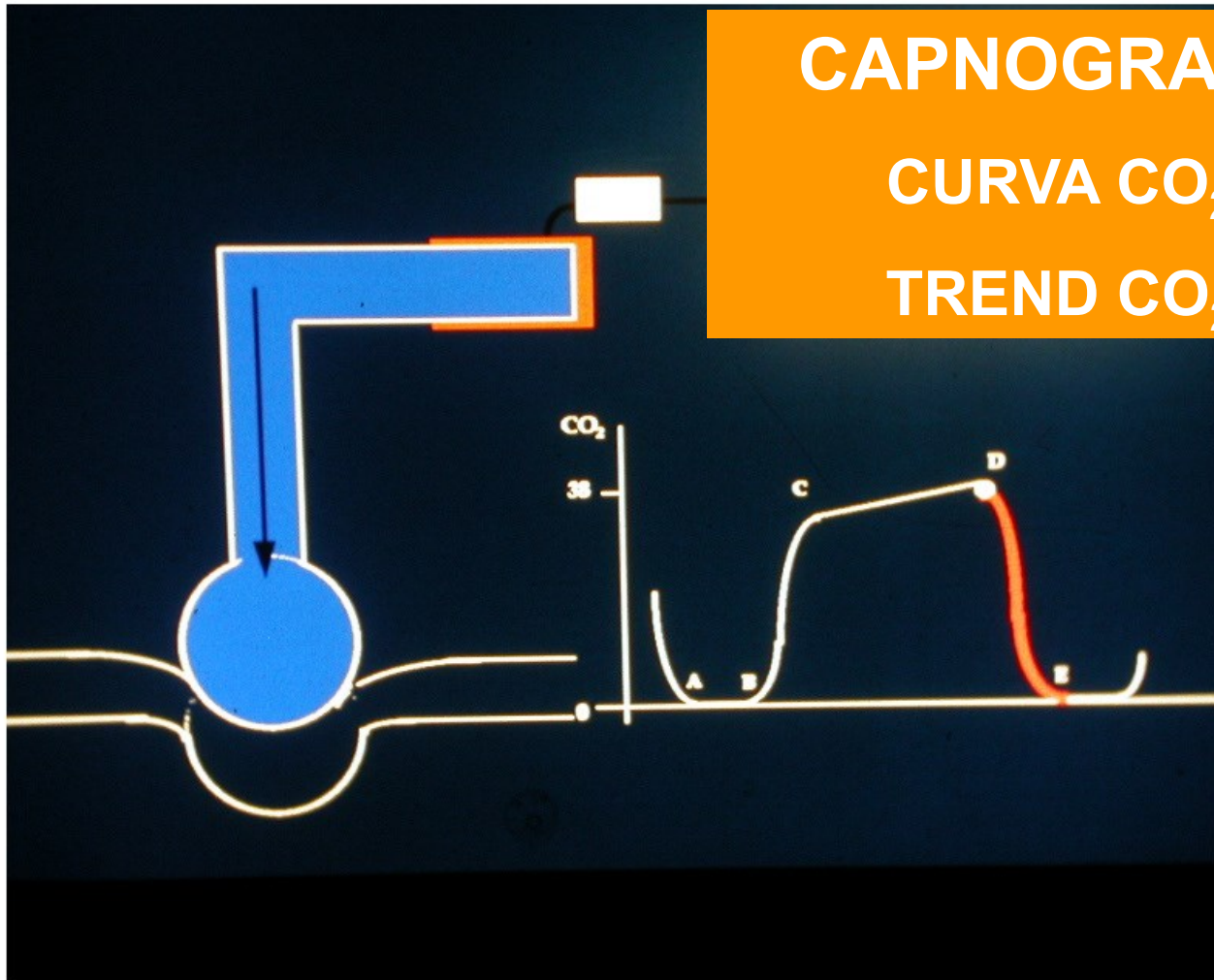
TREND CO₂



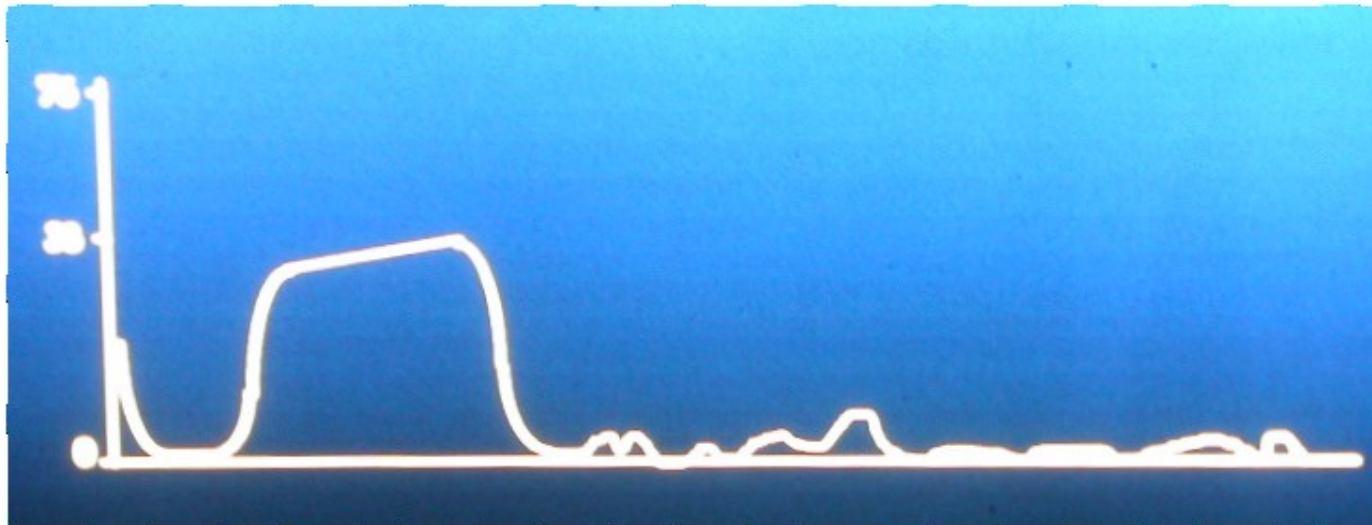
CAPNOGRAFO

CURVA CO₂

TREND CO₂



Improvviso azzeramento della PEtCO₂



Improvviso azzeramento della PEtCO₂

COSA INDICA

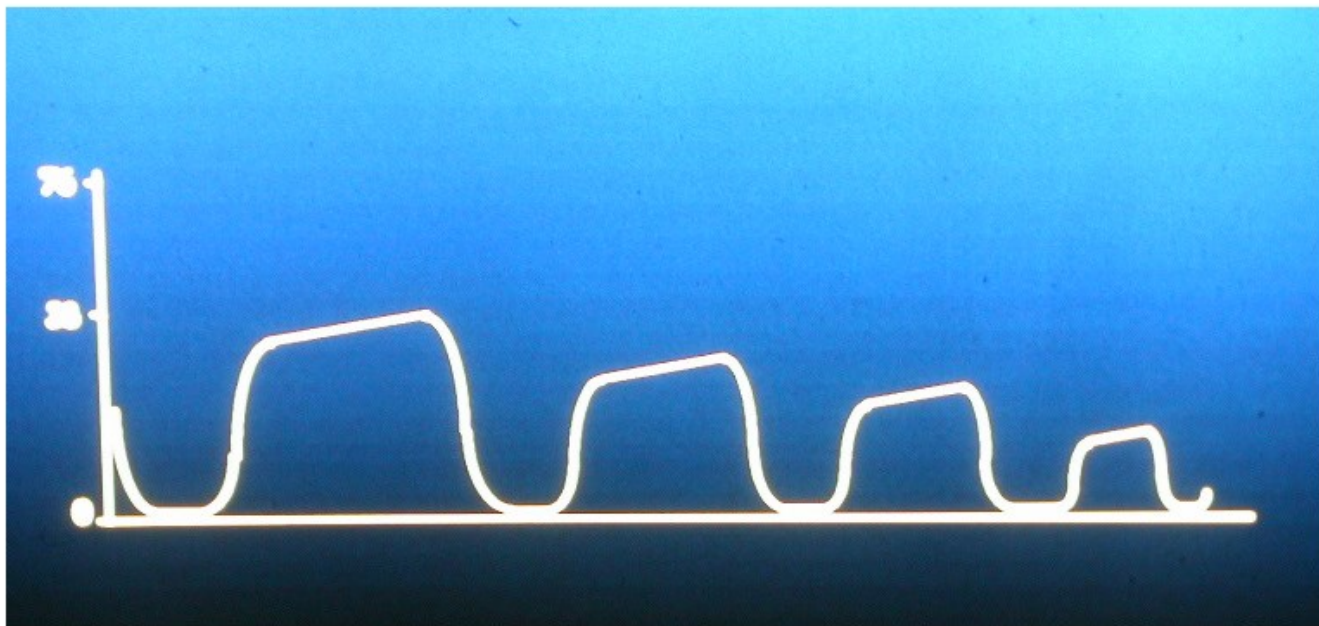
- Intubazione dell' esofago
- Deconnessione del circuito respiratorio
- Estrazione completa del tubo tracheale
- Spegnimento del ventilatore
- Apnea
- Malfunzionamento del capnografo

CHE FARE

- Auscultare il torace
- Controllare la SpO₂
- Controllare ventilatore e circuito
- Verificare pervietà tubo tracheale



Diminuzione esponenziale dell'



Diminuzione esponenziale della $P_{Et}CO_2$

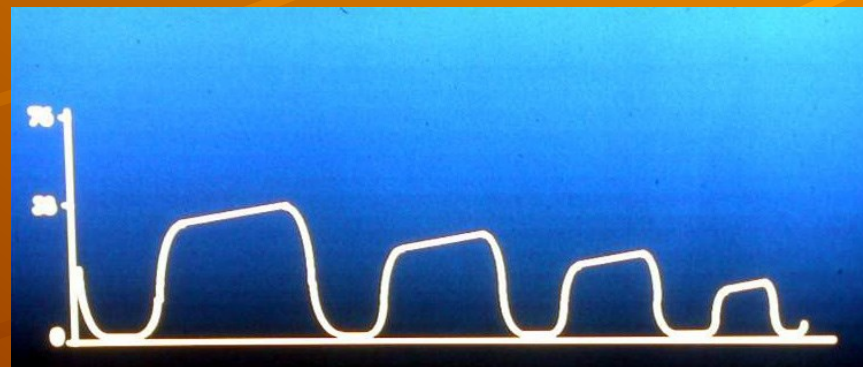
Aumento improvviso dello shunt cui segue incremento $\Delta a-ACO_2$

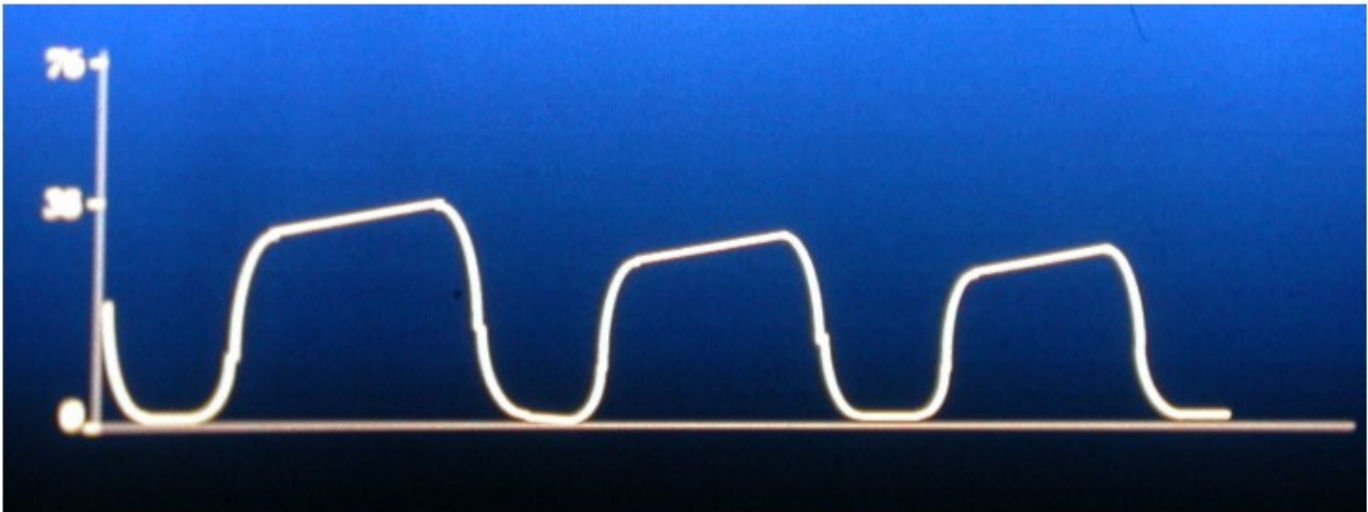
COSA INDICA

- Ipotensione
- Infarto del miocardio
- Depressione miocardica da farmaci
- Aritmie
- Embolia polmonare
- Arresto cardiaco

COSA FARE

- Controllare ECG
- Controllare PA
- Controllare perdite ematiche





Lenta e progressiva diminuzione della $PEtCO_2$

COSA INDICA

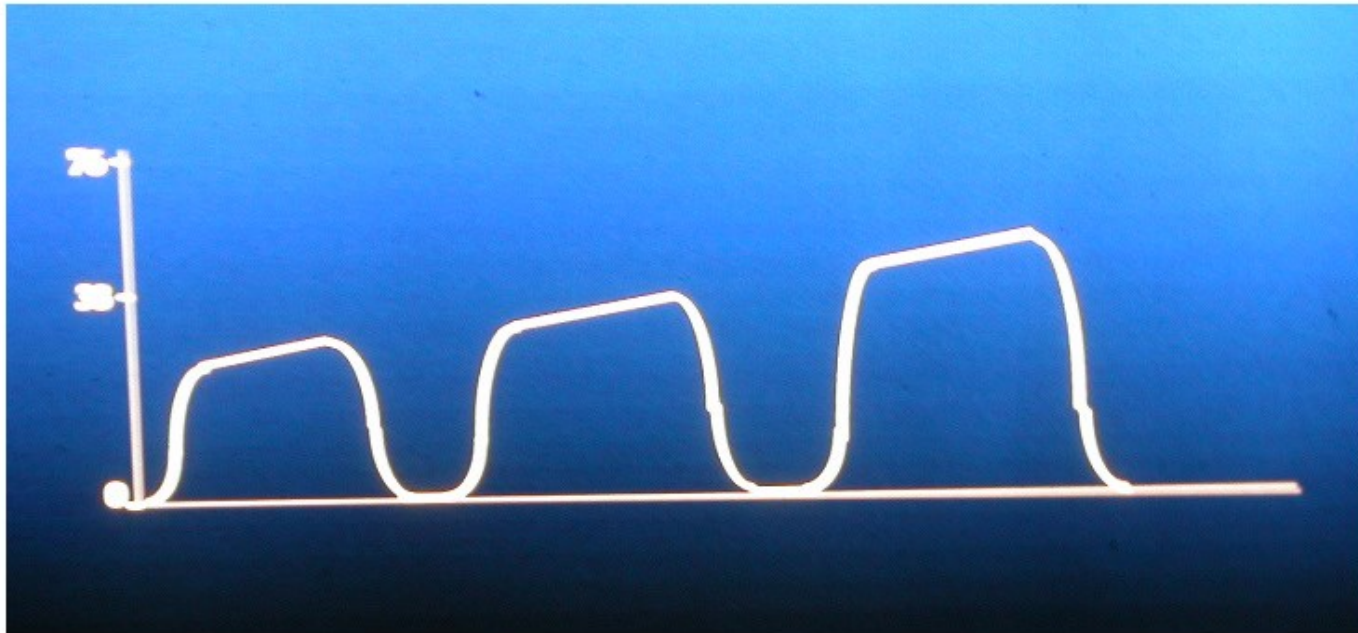
- Diminuzione della temperatura corporea e conseguente rallentamento del metabolismo

COSA FARE

- Adeguata ventilazione alle nuove necessità metaboliche



Aumento della $PEtCO_2$



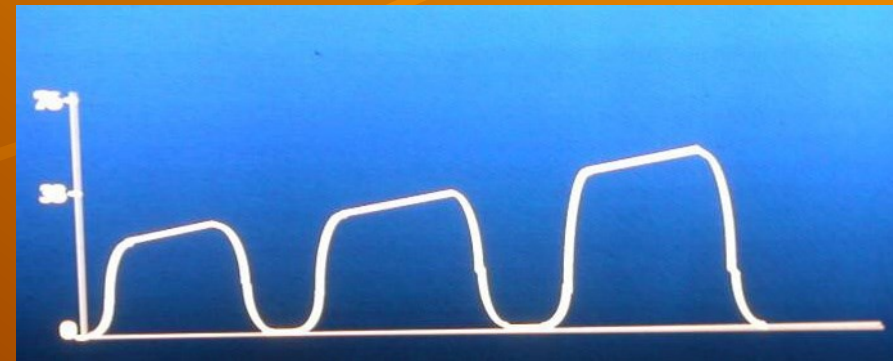
Aumento della $PEtCO_2$

COSA INDICA

- Incremento della temperatura corporea con aumento del metabolismo e produzione di CO_2 (sepsi, brivido, decurazizzazione)
- Depressione del centro del respiro
- Assorbimento di CO_2 esogena
- Declampaggio aortico

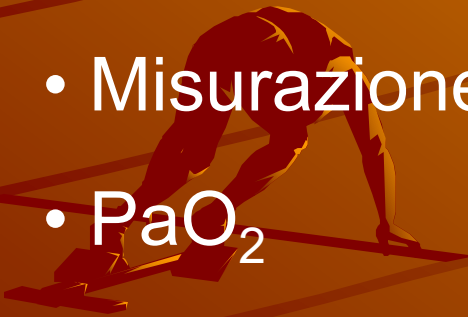
COSA FARE

- Verificare la temperatura corporea trattando eventuali ipertermie
- Verificare il circuito respiratorio



Un sistema di monitoraggio attendibile O_2 può essere ottenuto attraverso:

- Saturimetria
- Misurazione transcutanea dell' O_2
- PaO_2



**La saturimetria misura la saturazione in O₂
del sangue arterioso periferico mediante
spettrofotometria ad assorbimento e la
fotopleletismografia**



Cause di erronea o mancata misurazione:

- Impossibilità di rilevare il segnale pulsatile
- Presenza di emoglobine diverse dall' ossiemoglobina e dell' emoglobina ridotta
- Anemia
- Presenza di vernici o smalti per unghie

Segni clini di ripresa della forza muscolare

- Capacità di sollevare completamente le palpebre
- Capacità di protudere la lingua
- Capacità di tossire
- Capacità di tenere sollevato il braccio per 45 s
- Capacità di stringere la mano
- Capacità di tenere sollevato il capo per 5 s
- Capacità vitale superiore a 15 - 20 ml/Kg
- Forza inspiratoria $\geq - 25$ cmH₂O



Ramsay Sedation Score

Clinical Status	Score
patient anxious agitated or restless	1
patient cooperative oriented and tranquil	2
patient asleep responds to commands only	3
patient asleep responds to gentle shaking light glabellar tap or loud auditory stimulus	4
patient asleep responds to noxious stimuli such as firm nailbed pressure	5
patient asleep has no response to firm nailbed pressure or other noxious stimuli	6

Score	Interpretation
1	inadequate sedation
2 3 or 4	acceptable sedation
5 or 6	excessive sedation

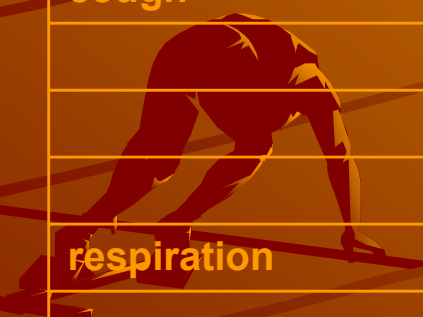
C
O
O
K

P
A
L
M
A

S
E
D
A
T
I
O
N

S
C
A
L
E

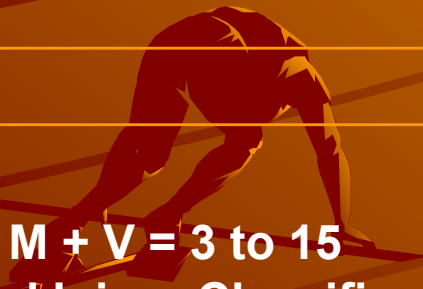
Parameter	Finding	Score	
eyes open	spontaneously	4	
	to speech	3	
	to pain	2	
	none	1	
	response to nursing procedures	obey commands	5
	purposeful movement	4	
	non-purposeful flexion	3	
	non-purposeful extension	2	
	none	1	
	cough	spontaneously strong	4
	spontaneously weak	3	
	on suction only	2	
	none	1	
	respiration	obey commands (extubated)	5
		spontaneous intubated	4
SIMV/trigging (triggered respiration)		3	
respiration against ventilator		2	
no respiratory efforts		1	



16–18 unседated 13–15 light sedation 8–12 moderate sedation 5–7 deep sedation 4 anaesthetised

Glasgow Coma Score

Eye Opening (E)	Verbal Response (V)	Motor Response (M)
4=Spontaneous	5=Normal conversation	6=Normal
3=To voice	4=Disoriented conversation	5=Localizes to pain
2=To pain	3=Words, but not coherent	4=Withdraws to pain
1=None	2=No words.....only sounds	3=Decorticate posture
	1=None	2=Decerebrate
		1=None
		Total = E+V+M



E + M + V = 3 to 15

Head Injury Classification:

Severe Head Injury----GCS score of 8 or less

Moderate Head Injury----GCS score of 9 to 12

Mild Head Injury----GCS score of 13 to 15