



# ***ANESTESIA GENERALE***

## **ANESTESIA**

- In greco significa “senza sensazione”
- I primi farmaci anestetici furono:
  - L'Etere ( $C_2H_5)_2O$  = liquido a temperatura ambiente – introdotto nel 1842
  - Il Protossido d'azoto  $N_2O$  = gas a temperatura ambiente introdotto nel 1844
  - il Cloroformio  $CHCl_3$  = liquido a temperatura ambiente introdotto nel 1848

## **ANESTESIA**

- Può essere realizzata in varie modalità:
- Anestesia generale
- Anestesia loco-regionale:
  - Blocchi centrali (Sub-Aracnoidea e Peridurale)
  - Blocchi periferici (p.e. blocco del plesso ascellare)
- Anestesia locale nel sito di intervento chirurgico
- Sedazioni

## **ANESTESIA GENERALE**

Condizione temporaneamente indotta e reversibile  
caratterizzata da:

- Abolizione della coscienza(ipnonarcosi)
- Perdita della memoria(amnesia)
- Perdita del dolore(analgesia)
- Perdita dei riflessi(areflessia)
- Perdita del tono muscolare(atonìa-miorisoluzione)

## ANESTESIA GENERALE

- In base alla via di somministrazione
  - Endovenosa
  - Inalatoria
  - Bilanciata(f.endovenosi + f.inalatori)

## ANESTESIA GENERALE

- **Anestesia Endovenosa**

Consiste nella somministrazione di uno o più farmaci anestetici per via venosa in bolo o in perfusione continua.
- **Anestesia Inalatoria**

Consiste nella somministrazione per via inalatoria di farmaci anestetici sottoforma di gas o vapori.

Gli anestetici inalatori agiscono sull'abolizione della coscienza,ma anche parzialmente sulla miorisoluzione e sul controllo dei riflessi.

## **TIVA**

### **ANESTESIA TOTALMENTE ENDOVENOSA**

Tecnica che prevede la somministrazione di tutti i farmaci esclusivamente per via venosa, la ventilazione polmonare viene effettuata con ossigeno ed aria.

## **TIVA**

### **■ VANTAGGI**

- Regolazione precisa e indipendente dei vari principi attivi in base alle diverse esigenze (analgesia, ipnosi, miorelaxazione)
- Non necessita di vaporizzatori o di specifici monitoraggi
- Rispetto del microclima delle sale operatorie
- Impossibilità di somministrazione di miscele inspiratorie ipossiche
- Farmacocinetica indipendente dalla funzione polmonare

## TIVA

### ■ SVANTAGGI

- Necessita di più accessi venosi
- Necessita di sistemi infusivi di precisione
- Farmacocinesia agenti endovenosi

## AWARENESS

La superficializzazione del piano di anestesia può provocare il fenomeno dell'**awareness** (risveglio intraoperatorio) che in alcuni pazienti può sviluppare una nevrosi post-traumatica.

## **FASI DELL'ANESTESIA**

- **Premedicazione**
- **Induzione**
- **Mantenimento**
- **Risveglio**
- **Osservazione postoperatoria (recovery room)**

## **PREMEDICAZIONE**

Ha l'obiettivo di alleviare ansia e dolore, ridurre le secrezioni tracheobronchiali e il vomito, ridurre il metabolismo e la richiesta di ossigeno, ridurre il dosaggio dei farmaci anestetici.

I farmaci utilizzati sono analgesici oppiacei, tranquillanti maggiori e minori, anticolinergici, alfa<sub>2</sub> litici, H<sub>2</sub> antagonisti.

Vie di somministrazione: im ed e.v.

## INDUZIONE

Si può realizzare con anestetici endovenosi o inalatori. Convenzionalmente si considerano segni di avvenuta induzione:

- Abolizione del riflesso di ammiccamento, dei riflessi palpebrali, del contatto verbale
- Incapacità a tenere in mano un oggetto
- Disartria
- Abolizione del riflesso della tosse
- Abolizione della risposta allo stimolo chirurgico

## MANTENIMENTO

- Si effettua con farmaci endovenosi o inalatori o con anestesia bilanciata
- La funzione respiratoria del paziente è mantenuta attraverso la ventilazione artificiale
- È prevista la somministrazione di farmaci analgesici e miorilassanti
- Si esegue un attento monitoraggio cardio-respiratorio: ECG, PA, FC, SaO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub>
- Si esegue inoltre il monitoraggio della miolizzazione

## **RISVEGLIO**

Nella fase del risveglio inizia un alleggerimento della narcosi. Si realizza la ventilazione con ossigeno al 100% e si effettua la toilette delle vie respiratorie. Quando il paziente inizia a recuperare e' possibile estubarlo. Se necessario, bisogna effettuare la decurarizzazione.

## **Risveglio ritardato**

- Cause neurologiche:
  - ridotta perfusione cerebrale
  - ipossiemia grave e prolungata
  - embolia
- Cause farmacologiche:
  - sovradosaggio di anestetici endovenosi o gassosi
  - lunga durata dell'intervento
  - interazione dei farmaci
  - lunga emivita dei farmaci
- Cause metaboliche:
  - insufficienza epatica o renale
  - presenza di metaboliti attivi in circolo
  - ipoproteinemia
  - ipo-iperglicemia
  - acidosi metabolica



## FARMACI

Atropina: anticolinergico, per inibire l'eccessiva salivazione e le secrezioni del tratto respiratorio e per diminuire il rischio di inibizione vagale.

Benzodiazepine: azione ansiolitica.

Opiacei: azione analgesica per evitare la risposta dolorosa.

Propofol: ipnoinduttore che ottiene la perdita di coscienza.

Ketamina: adoperata nei bambini, dà un'anestesia dissociativa.

Gas anestetici: Protossido (evitare negli interventi in laparoscopia e sull'orecchio medio perché diffonde nelle cavità), Desflurano (da evitare nei bambini) e Sevoflurano.

Curarici: agiscono sulla giunzione muscolare per ottenere il rilasciamento muscolare. Si dividono in depolarizzanti (Succinilcolina) e non depolarizzanti o competitivi (Cisatracurio e Rocuronio)

## MIORISOLUZIONE

La miorisoluzione si ottiene con farmaci che bloccano in modo reversibile la trasmissione neuromuscolare a livello della placca motrice. I miorilassanti, privi di attività anestetica e analgesica, sono di complemento all'anestesia poiché facilitano:

- Ventilazione in maschera
- Intubazione tracheale
- Esecuzione intervento chirurgico
- Riduzione dosaggi agenti anestetici

## PIANI ANESTESIOLOGICI

- **I PIANO:** respirazione calma automatica irregolare, presenza di tutti i riflessi.
- **II PIANO:** lieve diminuzione del volume corrente e minuto, miosi più o meno serrata, assenza del riflesso palpebrale, funzionalità cardiocircolatoria nella norma.
- **III PIANO:** piano chirurgico, al II piano si aggiunge ipotonia muscolare, assenza del riflesso congiuntivale, riduzione volume corrente e minuto, depressione app. cardiocircolatorio.
- **IV PIANO:** assenza del riflesso corneale, midriasi, respiro paradossoso, ipercapnia, ridotta gittata sistolica, ipotensione, aritmie cardiache.

## APPARECCHIO DI ANESTESIA

Sistema di approvvigionamento e distribuzione dei gas e vapori le cui componenti strutturali sono:

- Respiratorie
- Flussimetri
- Vaporizzatore
- Valvole unidirezionali
- Valvole di scarico
- Pallone di riserva
- Canestro di calce sodata
- Sistemi di allarmi

Monitor per la rilevazione dei parametri fondamentali:  
ECG, SpO<sub>2</sub>, F.C, P.A.

## **Apparecchio di anestesia**

- L'apparecchio di anestesia detto anche ventilatore insuffla a pressione positiva al paziente l'Ossigeno, l'Aria medica, il Protossido di azoto, e gli Alogenati, in base ai valori in percentuale impostati.
- Altri parametri del ventilatore sono il volume corrente e la frequenza respiratoria stabiliti dall'anestesista e la curva della capnometria la cui assenza indica che il pz non è intubato o non è collegato al ventilatore.

## **VALUTAZIONE PREOPERATORIA**

- **VISITA ANESTESIOLOGICA**
- **RISCHIO ANESTESIOLOGICO**
- **CONSENSO INFORMATO**

## VISITA ANESTESIOLOGICA

Ha lo scopo di valutare le condizioni del paziente, di correggere eventuali patologie concomitanti, attraverso:

- **Anamnesi** → si ricercano le patologie remote, si indaga sull'eventuale assunzione di farmaci e su eventuali anestesi precedenti sia del paziente sia dei familiari
- **Esame obiettivo** → si ricercano le alterazioni del cavo orale, della mandibola o del collo responsabili di difficoltà di IOT. Si controlla l'app. cardiovascolare, lo stato di nutrizione (obesità), le deformità del rachide, l'app. respiratorio.

## VISITA ANESTESIOLOGICA

### ESAMI PREOPERATORI

- Chimico-Clinici: emocromo completo, elettroliti sierici, glicemia, azotemia, urine, creatinina, bilirubina, enzimi epatici, quadro proteico elettroforetico, PT, PTT, pseudocolinesterasi, numero di dibucaina, ck, emogasanalisi.
- Test di funzionalità respiratoria strumentali, ECG, RX torace.
- Preparazione all'intervento: valutazione stato ansioso, farmaci della vigilia.

## RISCHIO ANESTESIOLOGICO

Secondo lo stato fisico ASA (Ass. Americana di Anestesia)  
a prescindere dalla patologia per cui si opera

**CLASSE I** → Soggetto normale in buona salute

**CLASSE II** → Paziente con malattia sistemica moderata, senza compromissione attività fisica

**CLASSE III** → Malattia sistemica grave con compromissione della normale attività, senza invalidità

**CLASSE IV** → Malattia sistemica invalidante che mette continuamente in pericolo la vita del paziente

**CLASSE V** → Paziente in imminente pericolo di vita che non sopravviverà oltre le 24h con o senza intervento

**CLASSE E** → EMERGENZA: Paziente non valutabile appieno e che non può subire terapie preoperatorie di riequilibrio

## CONSENSO INFORMATO

- L'anestesista spiega in maniera chiara al paziente la tecnica anestesiológica cui sarà sottoposto, le eventuali complicanze che si possono verificare indipendentemente dalla perizia con cui sarà eseguita, l'eventuale ricovero in terapia intensiva, la possibilità di trasfusioni.
- Si richiede il consenso del paziente o quello di familiari in caso di minori o incapaci.
- Il consenso informato, per legge, oltre che essere esplicito, deve essere obbligatoriamente sottoscritto dal paziente consapevole, al quale l'anestesista dovrà chiarire ogni contenuto, indipendentemente dal livello culturale del paziente.

## INTUBAZIONE TRACHEALE

- Inserimento di un tubo per via orale o nasale in modo da realizzare l'assistenza respiratoria
- L'intubazione richiede l'uso di miorilassanti e si avvale di un laringoscopio per permettere la visione diretta dell'aditus laringeo.
- Il laringoscopio è composto da un manico e da una lama che può essere di varie misure. Vi sono laringoscopi con video incorporato che consentono la visione direttamente sul video.

## Laringoscopio

Composto da:

- Manico con batteria
- Lama removibile (numerata da 1-6)

La fonte luminosa può essere:

- a lampadina
- a fibre ottiche

La lama può essere:

- retta (Miller)
- curva (Macintosh)



## **TECNICA DI INTUBAZIONE**

- Si introduce il laringoscopio con la mano sinistra spostando la lingua verso destra e con movimento dall'alto in basso e avanti indietro, si visualizza l'epiglottide, inserendo la punta della lama nella vallecchia dell'epiglottide stessa, alzando il manico si visualizza l'aditus laringeo e si intuba. Si controlla l'espansione del torace mediante ventilazione manuale e si collega al ventilatore. In alcuni casi occorre effettuare l'intubazione naso-tracheale

## **Valutazione difficoltà di Intubazione**

Per predire la difficoltà di intubazione:

- Scala di Mallampati
- Scala di Cormack

Indici di difficoltà di intubazione:

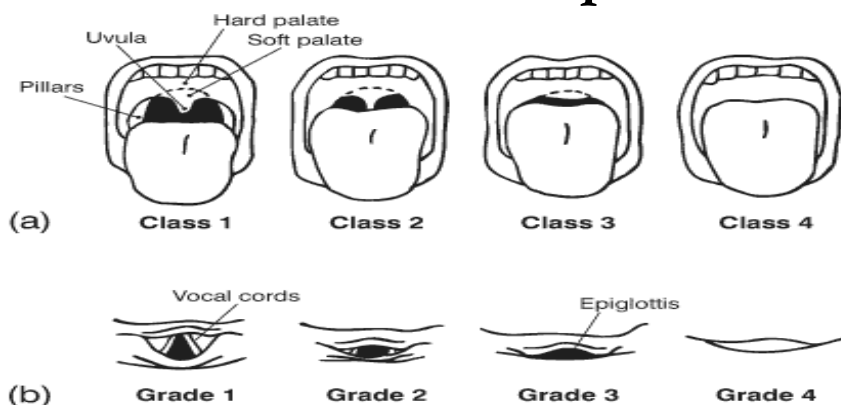
- Apertura della bocca < 3cm
- Collo corto rigido
- Distanza mento-tiroide < 6cm

## Scala di Mallampati

Quattro gradi di punteggio con paziente seduto e a visione diretta:

1. Visibili palato molle, fauci, ugola pilastri
2. Visibili palato molle, fauci, ugola
3. Visibili palato molle, base dell'ugola
4. Visibile solo il palato duro

## Scala di Mallampati



**Figure 2 - a)** Mallampati classification modified by Samssoon and Young: Class 1 - visualization of the soft palate, Class 2 - complete visualization of uvula, Class 3 - visualization of the base of the uvula, Class 4 - soft palate is not visible at all; **b)** Laryngoscopy according to the classification of Cormack and Lehane: Grade I - most of the glottis visible, Grade II - only the posterior extremity of the glottis visible, Grade IV - not even the epiglottis visible<sup>6</sup>



## Classificazione laringoscopica di Cormack e Lehane

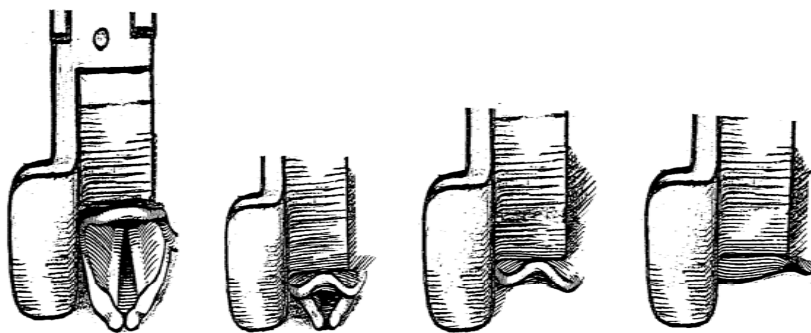
Strutture visualizzate alla laringoscopia diretta:

1. Corde vocali visibili
2. Corde vocali parzialmente visibili
3. Visibile solo epiglottide
4. Epiglottide non visibile

E' consigliabile rinunciare subito nella certezza di laringoscopia di grado 4

E' consigliabile, negli altri gradi, non superare i tre tentativi dopo la laringoscopia iniziale

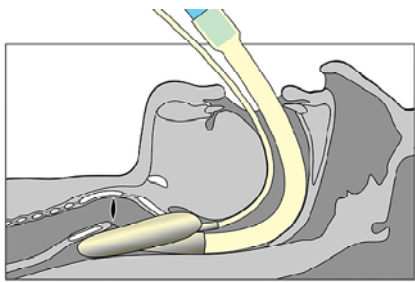
## Classificazione laringoscopica di Cormack e Lehane



## **PRESIDI PER INTUBAZIONE DIFFICILE**

- MASCHERA LARINGEA
- MANDRINO DI FROVA
- FIBROBRONCOSCOPIO

### **MASCHERA LARINGEA (LMA)**



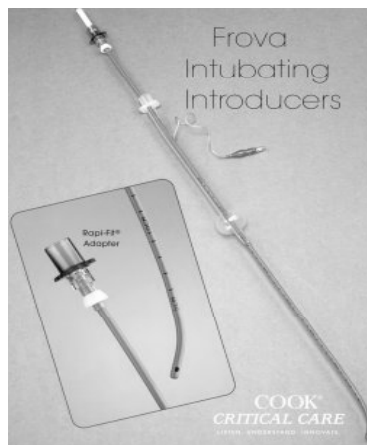
La maschera laringea è costituita da un tubo di grosso calibro con una cuffia ellittica, che dopo essere stata gonfiata occupa l'ipofaringe garantendo la tenuta d'aria e la comunicazione diretta dell'estremità distale del tubo con l'adito laringeo. L'intubazione con questo presidio non richiede l'allineamento di testa e collo, è necessario soltanto che il paziente sia privo di coscienza.

## MANDRINO DI FROVA

Dal nome dell'inventore Giulio Frova. È un tubo di plastica azzurro con anima metallica (che è meglio rimuovere per evitare traumi alla trachea).

Nella confezione è presente anche un set di collegamento al va-e-vieni.

- Si introduce fino alla glottide con l'ausilio del laringoscopio.
- Quindi si fa scivolare il tubo endotracheale lungo il mandrino fermandolo esternamente fino a 2cm dalle labbra.
- Ora si fa risalire il mandrino finché non fuoriesce dall'estremità del tubo
- Si fa scorrere il tubo attraverso l'aditus
- Si estrae il mandrino.



## FIBROBRONCOSCOPIO

L'intubazione tracheale mediante la guida di un fibrobroncoscopio è la tecnica che in condizioni di elezione garantisce un controllo migliore delle vie aeree nel caso di previsione di intubazione difficile. È la metodica particolarmente indicata in caso di trauma vertebro-midollare a livello cervicale, in quanto consente l'intubazione anche senza muovere testa e collo del paziente, può essere anche usata quando non è possibile visualizzare le corde vocali.



## COMPLICANZE INTUBAZIONE

- **Complicanze da tubo:** troppo lungo o troppo corto, usura delle pareti, ostruzione del lume
- **Complicanze traumatiche:** naso, labbra, denti, rottura bolle enfisematose, dilatazione stomaco
- **Complicanze infettive:** faringiti, tracheiti, laringiti, broncopolmoniti, ascessi polmonari

## COMPLICANZE ANESTESIA GENERALE

- **Complicanze respiratorie** → ipossia, ipercapnia, apnea, laringospasmo, broncospasmo, edema della glottide, sindrome di Mendelson
- **Complicanze cardiovascolari** → aritmie, arresto cardiaco, riduzione gittata, ipotensione, ipertensione
- **Complicanze allergiche**

## **Allergia ed anestesia**

### **MECCANISMI IMMUNOLOGICI**

- Ipersensibilità immediata tipo 1 della classificazione di Gell e Coombs mediata dalle IgE (anestetici e.v. e curari)
- Reazione antigene-anticorpo mediata dalle IgG-STS
- Attivazione via classica del complemento da parte dei complessi antigene-anticorpo della classe IgG e IgM con una reazione a cascata C1 C3, produzione di anafilossine C3 C5 responsabili della liberazione di istamina, dell'aggregazione piastrinica con coagulopatia da consumo e ARDS.

## **Allergia ed anestesia**

### **MECCANISMI NON IMMUNOLOGICI**

- Non necessitano di un precedente contatto con l'anestetico
- La via classica del complemento può essere attivata senza che si formi il complesso Ag-Ab in caso di malattia angioneurotica per deficit congenito di un inibitore della C1-esterasi
- L'attivazione della via del complemento a livello di C3 che porta alla formazione di anafilossine C3a-b-c è normalmente inattivata da una proteasi sierica che le trasforma in C3 inattiva; se questa inattivazione non ha luogo si ha la liberazione massiva di istamina.

## Allergia ed anestesia

### **EFFETTO FARMACOLOGICO DIRETTO SUI MASTOCITI**

- Questo tipo di reazione è definita "istamino liberazione non specifica"
- E' determinata da sostanze somministrate rapidamente e ad alta concentrazione in pazienti che presentano un corredo istamino-liberatore
- La quasi totalità degli anestetici e degli adiuvanti sono istamino-liberatori, tranne diazepam, e anestetici inalatori
- Anche i cortisonici, gli antiH1 possono scatenare la liberazione di istamina

## Ipotensione in anestesia

### **Da squilibri miocardici o ipotensione cardiogena**

- Depressione della contrattilità miocardica:
  - ipossia, ipercapnia
  - iperdosaggio assoluto o relativo di anestetici
- Da diminuzione della gittata cardiaca:
  - aritmie
  - riduzione del ritorno venoso
  - da ostacolo al circolo polmonare
  - da compressione meccanica del cuore
  - ipovolemia

### **Da squilibri periferici**

- Aumento dell'estensione del letto circolatorio
- Diminuzione della massa circolante

## Ipertensione in anestesia

Può essere dovuta a:

- Insufficienza dell'anestesia
- Ipercapnia
- Presenza di un feocromocitoma ignorato

## Complicanze da farmaci

- Complicanze da ipnoinduttori: ipotensione grave, arresto vagale, iniezione endoarteriosa.
- Complicanze da oppiacei: depressione respiratoria, broncocostrizione, costrizione sfintere di Oddi, nausea, vomito, bradicardia
- Complicanze da tranquillanti: ipotonia, ipotensione
- Complicanze da anestetici inalatori: ipotensione, bradicardia, sofferenza epatica, ipertermia maligna, sincope, sofferenza renale.

## Ipertermia maligna

- Sindrome caratterizzata da forte aumento della temperatura corporea, che si manifesta rapidamente (anche 1 grado ogni 5-10 secondi) durante o subito dopo l'anestesia generale accompagnata da contratture
- Esito spesso fatale
- Trasmissione familiare e genetica

## Ipertermia maligna

- **Cause:** massimamente succinilcolina e alotano, ma anche protossido, D-tubocurarina, pancuronio, anestetici locali. Nei soggetti predisposti si può verificare in seguito ad eventi stressanti.
- Il meccanismo dell'iperproduzione di calore consiste nell'aumento del flusso di calcio verso l'interno della cellula e mancata trasformazione dell'ADP in ATP.
- I pazienti più colpiti sono giovani sottoposti ad interventi chirurgici di breve durata.



## Ipertermia maligna

- Esistono due forme cliniche
  - precoce** → immediata in pazienti cui è stata somministrata succinilcolina
  - ritardata** → insorge dopo 30-60 min dall'inizio dell'anestesia
- Prevenzione attraverso anamnesi familiare, escludere pazienti in trattamento con antidepressivi triciclici o febbre, dosaggio CPK MM.
- La diagnosi di certezza si effettua attraverso la biopsia muscolare

## Ipertermia maligna

**Terapia** : raffreddamento, antipiretici, ventilazione artificiale, controllo dell'acidosi e dell'attività cardiocircolatoria, cortisonici, DANDROLENE e.v. che impedisce l'ingresso di calcio all'interno delle cellule.