

General Anesthesia

Mechanism of Action:

1. loss of conscious awareness.
2. loss of response to noxious stimuli
3. reversibility.

* GABA → inhibitory neurotransmitters.

anesthetic agents stimulate GABA.

* NMDA → stimulatory neurotransmitter

Ketamine cause inhibition of NMDA.

* Glycine → inhibitory.

Intravenous anesthetic agents:

Agents that induce loss of consciousness

In one arm-brain circulation time (30 sec).

arm-brain circulation time:

حاصلة لها أخط drug بالكلى ويرجع على Rt side of heart
 ويرجع على lung ويرجع left side of heart ويرجع على brain
 هذا يسمى arm-brain circulation

وذلك بالإنسان الطبيعي 30 ثانية.

* Barbiturates: Thiopental

- derived from barbituric acid

- Pale yellow powder

- konc. 0.5 g $\rightarrow$ 20 g g g

→ 2.5% solution,

تاریخ: 25 مارچ

- strongly alkaline (pH=10.5) $\rightarrow$ bacteriostatic.

- shelf half life is long.

یعنی لو حلالہ و سبتہ بقدر بقدرہ ۴۸ سائے

تلك ١. propofol يذوب إذا حبت مفتوح

soya bean oil & egg

is good ~~water~~ media for bacteria.

لوعظية بعد فترة بـسبب sepsis.

uses of Barbiturate :

- Induction of Anesthesia 3-7 mg/Kg in adult [av. 4mg]

- used in epilepsy. $\downarrow$ 5-7 mg/kg in pediatric.

لذا مرض الـ epilepsy حاشية أدوية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

general anesthesia فباثرسيا

- used in severe head injury.

to protect brain ← GA prevents ↑ ICP

isoelectrical EEG طر فایو صول

Isoelectrical EEG :

60% of brain metabolism is end "انتوية"

amplitude EEG على شكل waves ، كلما قل ال

suppressed كلما كان ال cortical activity قويا ؟

waves في مرحلة بيلون في straight line بعدية بعمل waves

isoelectric line بمرحلة suppression بعدية يدخل ال isoelectric line

الح 60% ، بقل 40% لا Cellular activity ، الخلية بتأخر

الوظيفة تقريبا كخلية عادية بعد brain activity

requirement لما أنزل ال O_2 metabolism وأقل ال

blood vessel بعض drug تمن vasoconstriction لل

pressure تقل ال cerebral blood flow وتقل ال

بعض Coupling (تزاوج)

بذل ال metabolism ويقل ال CS مع ال O_2

بقل ال content الموجودة بال brain ، لأنه ال brain فيه CSF
4 blood

بما أن أخلصه ال CSF قدر الإمكان ، مانع بقل ال blood

كأن لو أخلصه ال blood بصر عند hypoxia

عن أنج ال hypoxia بقل ال O_2 قدر الإمكان

عشاي ما أحتاج O_2

حكيئا، انه highly alkaline

مخاطر حقن الستيرويد في المرفق mistakes of injection antecubital

لأنه يتصلب difficult لأنه توصل ال vein .

nerve artery & vein حقن بالخطأ بدل ما يتصلب ال vein & ال artery

so mistakes of injection antecubital are :

① brachial artery

spasm of artery highly alkaline به ال

or stegnation, hematoma, thrombus, ischemia, pain

② subcutaneous → median n.

شوي يوصل بحالة حطية ال artery ?

اول ما نحقن الستيرويد ال canula ونبقى

vasodilator & local anesthesia ونبقى

ط ما نحقن ال perfusion بعد الستيرويد

SC → cause severe necrosis

& injury of median n.

* Propofol :

* الذي لونه أبيض *

- highly lipid soluble.
- presented as 1% or 2% lipid-water emulsion (soya bean oil & purified egg phosphatide)

الناس الذين لديهم allergy to egg يتلون ال allergy
 لل egg white (albumin) أو egg phosphatide
 يعانون allergy ، يعني لديهم حساسية للبيض عادة نختار لهم.

* أحلى حبة فيه بنيتهم الرصة أحلى نومة وبهية Smooth

So it can be used for day-case surgery.

- It has antiemetic effect , antiplurtic effect.

* حائل جالسون كافي ياخذ propofol عشاني نيام ، لما حاز
 قلانشه حبسه موجود فاخذ كانه ونام ونامي (airway obst.)

uses : 1. Induction & maintenance of GA

2. Sedation of ventilated patient in ICU

- Can be used as infusion

- Short acting

- total IV anesthesia →

لا يستعمل oral كافي

* Ketamine :

يُثقل Subcortical ويعمل separation بين $cortex$ و $brain\ stem$ و $reticular\ formation$ الموجودة في $brain\ stem$ إلى فقدان الوعي $awearness$, recognition & learning
 فهو يثقل $cortex$ و $subthalamic\ region$ ($subthalamic\ region$)
 * إزالة - analgesic effect

- Indirect sympathomimetic $[↑HR, BP, vasoconstriction]$
 يعني $↑$ ضغط في حالة $hypotension$, trauma, hypovolemia
 - ~~don't~~ cause Respiratory depression
 يستخدم في الحروب (DOC)

* مميزاتة : يعمل Hallucinations & delirium

- Route of administration : IV, oral, rectal, epidural & intrathecal

لأنه يثقل $epidural$ لأن $neurotoxic$ مواد حادة

* Etomidate :

It's an ester

↳ Metabolized by non specific plasma esterase.

أول ما يلجأ إليه عمل ضيق وانه وحيننا إلى الـ ideal drug لأنه

don't change hemodynamical state of the

patient [لا يغير HR, BP]

يعني المريض يبقى stable لكن طبع إنه very bad SE

↳ Adrenal suppression

even with single dose.

* contraindication :

- sepsis

- pt. need recurrent anaesthesia

جدول سلايد ١٩ :

Properties of Intravenous anesthetics :

① Blood pressure :

* thiopental & propofol $\rightarrow$ BP

ال propofol أكثر لأنه يزداد Patent vasodilator

* Ketamine $\rightarrow$ $\uparrow$ BP* Etomidate $\rightarrow$ No Change in BP

because it's hemodynamically stable :

② COP :

Ketamine $\rightarrow$ $\uparrow$ COP (sympathomimetic)

③ thiopental affect contractility of the heart

لا يفضل استخدامه بال heart disease وال hypovolemia

يمكن يصل cardiac arrest نتم باله ketamine

④ RR

* Ketamine $\rightarrow$ $\uparrow$ RR

حسنا لا يـبـب resp. depression

⑤ Pain on injection :

propofol & Etomidate cause pain

with propofol we give leucocaine

to reduce pain

⑥ Nausea & vomiting

- worst post op. N&V is associated with Etomide.

- Propofol has antiemetic effect.

⑦ الباقيين حسب جدول.

★ Inhaled Anesthesia :

قد يتساوى ضغط الغاز في الحويصلات $\rightarrow$ pressure
قد يتساوى مع ضغط الدم $\rightarrow$ equilibrium
equilibrium with brain

بزيادة الكثافة ينشأ التخدير.

$\rightarrow$ water (blood) solubility
 $\rightarrow$ lipid solubility.

* Meyer Overton theory :

كلما زادت الذوبانية في الدهون lipid solubility زادت Potency of drug

★ Most lipid soluble is Halothane

most potent is Halothane.

أما الـ water solubility : كلما زادت ، زاد الـ induction (يكون أسرع)

* الغاز يدخل على الـ alveoli بعمل partial pressure
لو كانت الـ solubility كثيرة من حيث حقد يقل pressure
لأنه كلما يصل على line b/w alveoli & blood
يسدب فبعض pressure ، لذلك بطول لما يتم إيقان
لنا لو كانت الـ solubility قليلة بيننا بسرعة .
لأنه يعمل build up pressure بشكل أسرع .

* least water soluble is Desflurane (0.42)
then sevoflurane then isoflurane.

Minimal Alveolar concentration (MAC) :

minimum alveolar concentration that prevents reaction to a standard surgical stimulus (skin incision) in 50% of subjects.

* Conc. at 50% of patient will not move due to painful stimulus.

التركيز الذي عنده 50% من المرضى منه حساسية لـ Painful Stimulus

لو غي 10 مرضى ناموا على 1 MAC ، 5 منهم حساسوا ،

لو رفعت لـ 1.5 MAC ← 90% من حساسوا

لأن لو وصلت لـ 1.5 أصلاً صمد بـ SE .

لذلك نستخدم نظام barath anesthesia

← صيغة صمد

* Barath Anesthesia :

small doses of analgesic , muscle relaxant & hypnotic

هاد لـ combination بطني good effect

وبقل لـ side effect قدر الإمكان

Inhalation are two types : : static dynamic

- Gases :

غاز موجود above its critical temp
critical temp. $\rightarrow$ temp. above which gas
could not be liquified whatever temp.
applied to it.

حالة المادة "ثلاثة" ،

عشان المادة تتحول من حالة طالة ، الجزيئات بدها energy
ال energy بتأخذها من ال heat فيتحول من صلبة
لثلاثة لغاز لانه ما توصل درجة critical temp.

إني حازدة الحرارة الغاز من يتحول لائل .
critical temp. of Nitrous oxide 36.5°C ,

$$\text{O}_2 = -118$$

في ال room temp يتلونوا الغازات
و فيبتولوا من السائل لغاز ومن الغاز لائل .
ال NO عبارة عن غاز (منه liquid) باقى ال drugs يتكوه
سائل ويتحول بالجواز لغاز .

MAC is measure of potency .

أقل واحد منهم MAC منه ؟ ال Halothane

مستين ؟ أكثر واحد lipid soluble

* أرقام ال MAC حنظ (MCQ) .

* Nitrous Oxide: laugh gas

- It has analgesic effect

↳ الوحيد في العالم inhalational

- ↑↑ postop. Nausea & vomiting

* كَيَوَى عَلَى غَازِ الْفَلُورِ الْاَلِ بِفَرْبِ طَبَقَةِ الْاَوَزُونِ (هُوَ دُوْلَا قَصِيْنَا)

- WHO: in 2050 → No more inhalational anesthesia

- Entonox: combination of N_2O & O_2

سَيَمْدٌ فِي الْوَلَدَةِ وَعِنْدَ دُكَاةِ الْاَوَزُونِ .

MAC is high (104)

* Effect:

Resp: ↓ tidal volume & ↑ RR

CVS: mild direct myocardial depression

↑ Sympathetic activity.

CNS: ↑ cerebral blood flow

↑ ICP → neurosurgery لَانْفِصَالٍ فِي
& head surgery.

* Contraindication:

- Pneumothorax
- Intestinal obstruction
- air embolus

وسه في Space يروح عليه ويبعل filling

خلو في pneumothorax يروح عليه ويزوده لذلك ممنوع فيها

- interfere with vit B12 & DNA
- ↙ بعض الدراسات المشهورة بتكفي بعد abortion

* Halothane:

- Clear colorless liquid.
- Contain thymol → عادة حافظة
- * بطيء لأنه ال solubility تقه عالية
- * ركيه حلوة (زهر الزعفران) سقيم للأطفال
- MAC 0.75
- 20-50 % metabolised in liver
- (كثير واحد بين يصره metabolism)
- AIH يصر

autoimmune hepatitis.

Properties :

① CVS : ↓ cardiac contractility , ↓ HR , ↓ SVR
 عيوب / sensitize myocardium to circulating catecholamines & cause arrhythmia

Adrenaline or noradrenaline منوع أعطى مع local anesthesia في heart أو circulation
 arrhythmia .

حالياً لا تستخدم وتوقفته صناعياً .

② Resp: ↓ tidal volume , ↑ RR

inhalational أو opioid ، الـ بقاء الـ rate

تزيد الـ tidal volume .

- It cause Resp. depression .

كيف يتم هذا بالتحديد الطبيعي

Normal $PCO_2 = 35 - 45$

Stimulation of resp. system لو زاد عن الـ 60

عنه الـ breathing

Chemoreceptors يستجيب الـ O_2

Stimulation of Resp. system لو قل الـ PO_2 عن الـ 60

Stimulation الـ threshold يزيد الـ Halothane

بدل الـ 50 تنفس Stimulation بغير الـ 60

وبان Hypoxia: يقل ال threshold (بدل ال 50 بـ 40)

بين بخلي ال CO_2 زيد وال hypoxia تقل .

non-irritant , bronchodilation - مزه *

لـ B. Asthma

بالasthma مكن نـ Ketamine

حـ ← كن ال thiopental مـوع للانبـل Histamine release

③ CNS :

- Cerebral vasodilation

- $\uparrow$ CBF , $\uparrow$ ICP

لـ انـفـلـ استـفـاه بال brain surgery

لـ inhalational مـوع لـ انـفـلـ استـفـاه بال Brain surgery

لـ استـفـاه مـوع MAC 0.6 - 0.8

لـ وصـ لـ 1 MAC ← بـزود ال vasodilation

* Isoflurane:

Pungent smell:

كحة سيئة (نفاثة) قلل من
laryngospasm . كحة

- MAC 1.2

- 0.2 % metabolized in liver

* Properties:

① CNS: mild ↓ contractility

↓ SVR → آف واد

↓ BP

reflex tachycardia

coronary vaso dilation

② Resp: ↓ Tidal volume

↑ RR

broncho dilation

resp. irritant.

③ CNS: doesn't increase CBF & ICF
(MAC < 1)

④ Other: uterine relaxation.

كل inhalational : يمكن استخدامها لوصفة حائل
 بدورها عميقة (غير أولية).
 لكن بالقيصرية ما يتقدم لأنه يدي contractions
 عشان يطبع ال blood .

* Sevoflurane :

أعلى وأحسن واحد / سريع وريته حلقة .
 يتفاعل مع NaOH بعد compound A
 الـ هو nephrotoxic

- MAC = 2
- 3-5% metabolized in liver .

* Properties :

أقل واحد يأثر على القلب
 رضية ثابتة $\rightarrow$ HR

* Desflurane:

- MAC 6
 - rapid onset & offset
- لغيره أن تدمر induction
 حيزية ببعض المرفق بسرعة

* Properties ...

Fentanyl ← *أقوى opioids قوة

Classification

Indication (ملاءم)

* Morphine :

- Reference opioid

مقارنه لباقيين فيه .

* ملح استعماله لانه water soluble

تجربه و يوصف ال brain وتحتل من delayed resp. depression

- used for visceral pain

- $\downarrow$ RR & $\uparrow$ TV

- cause bradycardia

* All opioids cause bradycardia except

Petidine (cause tachycardia).

GIT $\rightarrow$ sphincter immobility

Papaverine, — فطره

histamine release $\rightarrow$ asthma ال لا ستم

* Fentanyl :

- rapid onset of action.
- less likely to cause histamine release

* لا يسهل

* Remifentanyl

- metabolized by non specific plasma esterase
- Short duration of action (10m)
- context sensitive time 3 mint

التي هي؟

أعطى drug على infusion

لما أوقف infusion لنفاد الـ conc.

الـ plasma في نفس .

- ↓ HR

- less common to cause Nausea & vomiting.
- can be used with hepatic or renal failure.

* Pethidine:

fat soluble ، labor pain

بسرعة إلى Placenta ووصول إلى baby

liver is not mature

& can't metabolize the drug

long duration of action

• resp. failure

- ↑ HR.

- contraindication:

with MAO inhibitors

Convulsions

& ↑ sympathetic tone

* Tramadol:

not opioid

receptor

* الجبل مهم