



ANESTÈSIA: **Història i procediments**



ÍNDEX

AGRAÏMENTS.....	1
1.INTRODUCCIÓ	2
2. EL SISTEMA NERVIÓS.....	4
2.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA NERVIÓS.....	5
2.2 FUNCIONAMENT DEL SISTEMA NERVIÓS.....	8
3. L'ANESTÈSIA	14
3.1 TIPUS DE TÈCNiques ANESTÈSIQUES	14
3.2 EFECTES DE L'ANESTÈSIA SOBRE EL SISTEMA NERVIÓS	15
3.3 L'ANESTÈSIA EN L'ACTUALITAT	16
4. HISTÒRIA DE L'ANESTÈSIA.....	18
5. PART PRÀCTICA: COMPARATIVA ENTRE UN PROCEDIMENT TEÒRIC I UN PROCEDIMENT PRÀCTIC PER AL SUBMINISTRAMENT D'UNA ANESTÈSIA	29
5.1 PROCEDIMENT TEÒRIC PER AL SUBMINISTRAMENT D'UNA ANESTÈSIA.....	29
5.2 PROCEDIMENT PRÀCTIC PER AL SUBMINISTRAMENT D'UNA ANESTÈSIA	35
5.3 CONCLUSIONS	39
6. ENTREVISTA A UNA ANESTESISTA.....	40
7. CONCLUSIONS	46
8. ANNEX	48
8.1 GLOSSARI.....	48
8.2 FITXES TÈCNiques DE LES ANESTÈSIES.....	49
BIBLIOGRAFIA.....	50

AGRAÏMENTS

Volem mostrar el nostre agraïment a aquells que han col·laborat, facilitant la realització d'aquest treball. Gràcies al Departament d'Anestèsia i Cirurgia Experimental de la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona, especialment al Dr. Félix García, per convidar-nos a assistir a la pràctica; a la Dra. Carme López per concedir-nos una entrevista i respondre a les nostres preguntes; al degà de la Facultat de Medicina de la Universitat de Girona, professor d'anatomia humana i neurocirurgia el Dr. Joan San Molina per ajudar-nos a que l'explicació del sistema nerviós fos correcta i sense floritures i a saber que érem perfectament capaços de fer aquests treball sense necessitar un guia que ens indiqués què fer; i a la meva tutora per deixar-me fer el treball sobre l'anestèsia i per tot l'assessorament que m'ha donat.

1.INTRODUCCIÓ

Aquest treball titulat Anestèsia: història i procediment té com a principals objectius aconseguir elaborar un breu resum de la història de l'anestèsia, per tal de poder extreure conclusions de la seva evolució i comparar quins factors han determinat que segueixi aquest curs; i estudiar els procediments actuals per subministrar-la, per tal de poder comparar-los i veure fins a quin punt teoria i pràctica coincideixen.

El treball està organitzat de manera que primer trobem la explicació de conceptes que després seran desenvolupats en els punts principals amb la intenció que sigui el més comprensible possible i no requereixi uns coneixements previs tan amplis; per exemple, el sistema nerviós i el seu funcionament està explicat abans de l'apartat en el qual parlem de com els anestèsics afecten a aquest sistema.

La part troncal del treball la conformen els apartats quatre i cinc, que es corresponen amb els dos objectius. La història, l'apartat quatre, l'hem tractat de forma cronològica començant per Mesopotàmia, que és l'època més antiga de la qual tenim constància escrita de l'ús d'anestèsics, i acabant al segle XX on s'estableixen les bases de l'anestèsia moderna. Hem acotat geogràficament aquest apartat limitant-nos a Occident degut a que la informació és de més fàcil accés per a nosaltres. Tot i això, hem volgut deixar constància que a Orient també és practicava l'anestèsia i l'analgèsia amb altres tècniques, que a vegades han sigut més avançades que les que coneixia la cultura occidental. Som conscients que dins d'Occident, ens hem centrat en les cultures predominants, com la grega i la romana, i no hem anomenat les tribus celtes i nòrdiques. Això, a l'igual que amb el cas de la cultura i tradició oriental, es deu al fet que la informació al nostre abast és molt més abundant en el cas de Grècia i Roma. De les tribus del nord, ens queden pocs coneixement escrits als quals puguem accedir amb tanta facilitat. Ens hagués agradat poder parlar de totes les cultures, ja que també tenen una història summament interessant, però l'extensió del treball hagués sigut excessiva.

Per l'altra banda, la comparativa entre els procediments, que correspon a l'apartat cinc, l'hem tractat com a part pràctica. Vam poder assistir a l'anestèsia d'un animal que va realitzar el Departament d'Anestèsia i Cirurgia Experimental de la Facultat de Veterinària de la UAB. Vam recollir el procediment que es va seguir i l'hem comparat amb un procediment teòric d'excel·lència veterinària d'una associació d'Estats Units i Canadà. Ens hem decidit per aquest tipus de part pràctica ja que treballar experimentalment amb anestèsia o analgèsia té molts inconvenients i dificultats al nivell que ens trobem. Un treball de recerca de Batxillerat no pot fer parts experimentals amb animals o amb productes farmacològics de propietats

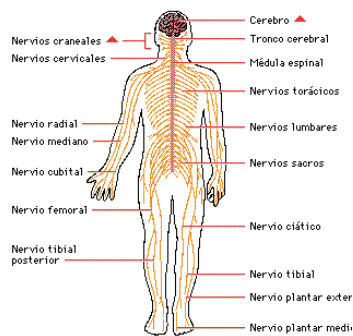
anestèsiques, això només està a l'abast de les institucions de recerca que tenen els permisos pertinents.

A l'hora de fer la recerca d'informació sobre l'anestèsia hem trobat dificultats, perquè la informació de més fàcil accés és insuficient ja que només té l'objectiu de tranquil·litzar al pacient. Per suposat, hi ha moltes plataformes on buscar informació més precisa i contrastada, però solen ser articles científics que tracten el tema des de punts de vista que estan fora dels nostres coneixements i de l'abast d'aquest treball. Això ens ha dificultat poder parlar de l'anestèsia tal i com teníem previst inicialment.

2. EL SISTEMA NERVIÓS

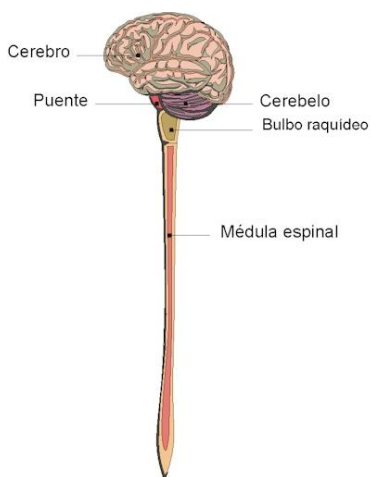
El sistema nerviós es defineix com una xarxa complexa d'estructures neurals que regulen les respostes d'un organisme a estímuls interns i externs. Anatòmicament, aquest sistema es divideix en Sistema Nerviós Central (SNC) i Sistema Nerviós Perifèric (SNP).

El SNP està format pel conjunt de nervis que connecten el SNC amb la resta del cos. Els nervis són llargs i prims i estan constituïts per feixos d'axons de neurones recoberts per beines de mielina.

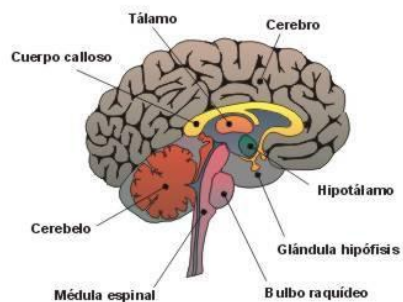


SNP: biologiaparatorpes.weebly.com

La funció del SNC és rebre i interpretar els impulsos i generar-ne una resposta. El formen l'encèfal i la medulla espinal, els quals estan protegits per les meninges, tres membranes protectores que contenen el líquid cefaloraquídi entre la més interna i la mitjana, i pel crani i la columna vertebral respectivament. Al seu torn, l'encèfal està format per diferents parts amb funcions diferenciades. Generalment, aquestes parts es divideixen en cervell, cerebel, bulb raquídi, tàlem, hipotàlem i sistema límbic.



SNC: agrega.educacion.es



Encèfal: monografias.com

2.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA NERVIÓS

Tant el SNC com el SNP estan compostos per un sistema vascular especialitzat, per les neurones, i per la neuròglia.

Les neurones

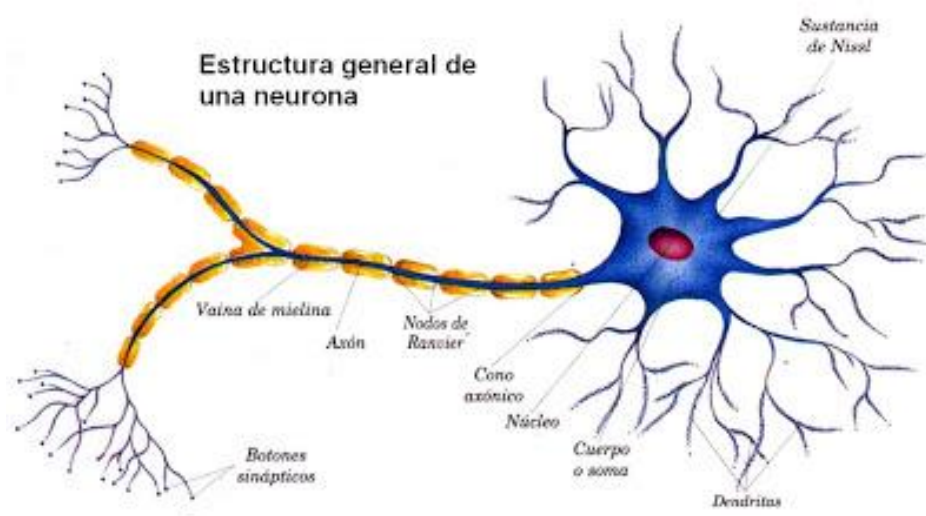
Les neurones tenen la capacitat de generar, propagar, codificar i conduir senyals mitjançant gradients electroquímics a través de la seva membrana (impuls nerviós) i de neurotransmissors a través de la transmissió sinàptica, per tal de transmetre i interpretar informació.

L'estructura general de les neurones està formada pel soma o cos cel·lular, l'axó, i les dendrites.

El soma és el centre metabòlic a on es realitzen les activitats fonamentals per mantenir la vida i les funcions de la cèl·lula nerviosa, com per exemple la síntesi de neurotransmissors. El nucli de la cèl·lula es troba a l'interior del soma.

L'axó és la prolongació llarga que surt del soma i que condueix la informació en forma d'impuls nerviós per tal que aquesta vagi des del soma fins al botó sinàptic. La part més llunyana al soma es ramifica, i a l'extrem d'aquestes ramificacions s'hi troben els botons sinàptics que tenen la funció de secretar els neurotransmissors. Hi ha neurones que tenen l'axó recobert per beines de mielina, això permet augmentar la velocitat de conducció de l'impuls nerviós i en redueix el cost energètic. En aquests axons mielinitzats, el potencial d'acció només és pot produir en els nòduls de Ranvier, que són els espais entre les beines de mielina.

Les dendrites són les ramificacions que surten del soma i que reben informació dels estímuls o d'altres neurones.



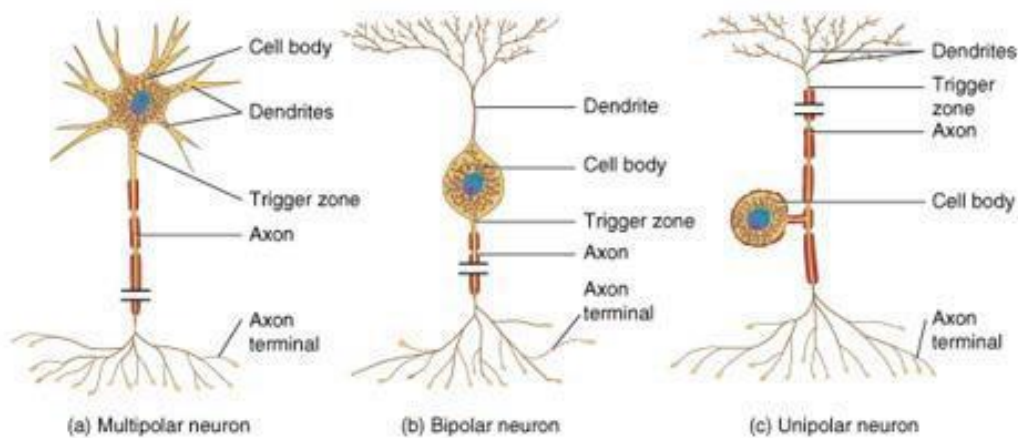
Estructura d'una neurona: histologiaub.blogspot.com.es

Segons la seva morfologia distingim entre tres tipus de neurones: les unipolars, les bipolars i les multipolars.

Les neurones unipolars o sensibles són les més simples, del soma surt una sola prolongació que es ramifica en diverses branques una de les quals exerceix d'axó i les altres de dendrites.

Les neurones bipolars o interneurons d'associació tenen dues prolongacions que surten del soma i que funcionen com a axó i com a dendrites respectivament.

En les neurones multipolars l'axó surt del soma, a l'igual que diverses ramificacions dendrítiques. Segons la longitud de l'axó es subdivideixen en neurones multipolars de tipus Golgi I, que tenen l'axó llarg i són les neurones motores; i en neurones multipolars de tipus Golgi II, que tenen l'axó curt i són interneurons d'associació.



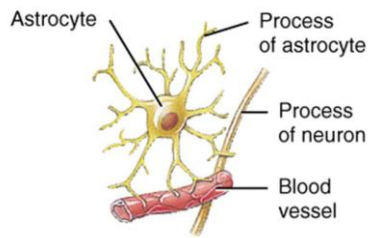
Tipus de neurones: powerpoint d'una classe d'infermeria de la Universitat de Salamanca.

La neuròglia

La neuròglia, o cèl·lules de la glia, conformen els teixits de suport o manteniment sense les quals no seria possible el funcionament de les neurones. Les principals funcions d'aquesta neuròglia són embolcallar les neurones i mantenir-les al seu lloc, facilitar nutrients i oxigen a les neurones, aïllar les neurones entre elles, i destruir els patògens i eliminar les neurones mortes. Hi ha diferents tipus de glia que exerceixen diferents funcions però generalment distingim entre la que es troba al SNC, la glia central, i la que es troba al SNP, la glia perifèrica.

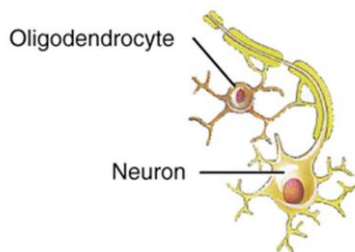
Dins la glia central hi ha tres tipus de cèl·lules: els astròcits, els oligodendròcits i la microglia. Els astròcits tenen forma estrellada i una de les seves funcions principals són formar part de la barrera hematoencefàlica, ja que connecten les neurones amb els vasos sanguinis i així eviten que les substàncies tòxiques arribin a les neurones. Com que són les que comuniquen les neurones amb els vasos sanguinis també s'encarreguen de proporcionar nutrients i eliminar les

substàncies de rebuig. A més a més, participen plenament en la reparació i cicatrització del cervell, ja que hi ha cèl·lules mare de astròcits, i modulen l'activitat sinàptica.



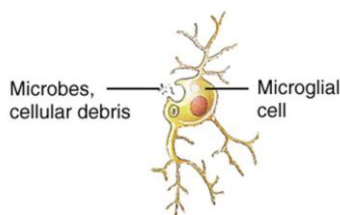
Astròcit: powerpoint d'una classe d'infermeria de la Universitat de Salamanca.

Els oligodendròcits formen la capa de mielina dels axons i poden mielinitzar diferents segments d'un axó o formar segments de mielina de diferents axons. A part de mielinitzar els axons de les neurones, els oligodendròcits tenen funció protectora perquè mantenen les neurones fixes.



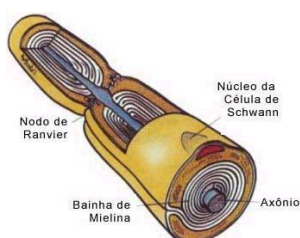
Oligodendròcit: powerpoint d'una classe d'infermeria de la Universitat de Salamanca.

La microglia són les cèl·lules més petites però tenen funcions tan importants com fagocitar els rebuïjos neuronals i els microorganismes patògens i intervenir en els processos d'inflamació cerebral després d'una lesió o dany, ja que constitueixen el component cel·lular del sistema immunitari del SNC.



Microglia: powerpoint d'una classe d'infermeria de la Universitat de Salamanca.

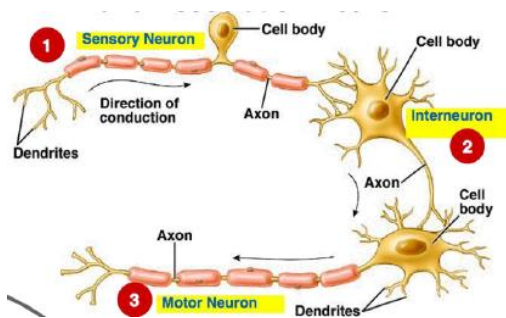
Dins la glia perifèrica només trobem les cèl·lules de Schwann, que es troben al llarg de tot el SNP. Aquestes cèl·lules s'enrotllen a l'entorn d'un segment d'axó dels nervis perifèrics i formen la capa de mielina. A part d'això, mantenen les neurones en una posició fixa i fagociten les restes cel·lulars en cas de lesió.



Cèl·lules de Schwann: histologiaub.blogspot.com.es

2.2 FUNCIONAMENT DEL SISTEMA NERVIÓS

El procés que es duu a terme en el sistema nerviós, de forma esquemàtica, és el següent: un estímul intern o extern arriba als receptors interns o òrgans sensitius respectivament, i els nervis sensitius (neurones sensitives) que contenen transmeten la informació a les neurones d'associació de la medul·la espinal i l'encèfal. Aquestes neurones generen una resposta i la transmeten als nervis motors (neurones motores) que indiquen als òrgans efectors que la realitzin. Aquests òrgans efectors són músculs i glàndules ja que les possibles respostes que té el nostre cos davant d'un estímul són motora o glandular.



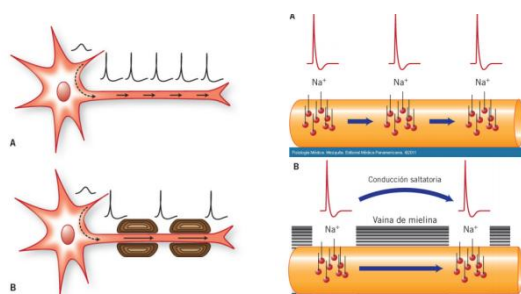
Esquema del procés de comunicació interneuronal: powerpoint d'una classe d'infermeria de la Universitat de Salamanca.

Com ja hem anomenat prèviament, les neurones reben la informació a les dendrites i secreten els neurotransmissors, la resposta, pels botons sinàptics. Els dos processos que permeten que la informació viatgi al llarg de tota la neurona i que s'alliberi per a que la següent neurona la rebí són l'impuls nerviós i la transmissió sinàptica.

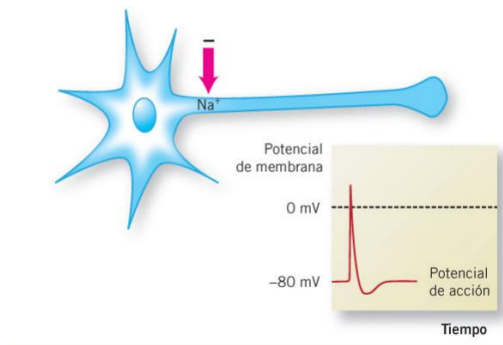
L'impuls nerviós

Un impuls nerviós consisteix en un potencial d'acció que es dona en un punt de la membrana i que es transmet al llarg de tota la neurona, des de les dendrites fins a l'axó, com si es tractés d'una ona o d'una reacció en cadena.

Un potencial d'acció es genera quan un estímul suficientment intens provoca un canvi en el potencial de membrana (un canvi en la diferència de càrrega elèctrica entre l'exterior i l'interior cel·lular) degut a la diferent concentració d'ions entre l'exterior i l'interior cel·lular. Aquest canvi no perd intensitat al llarg del seu recorregut ja que el potencial d'acció té la capacitat d'autoregenerar-se al llarg de l'axó. Un potencial d'acció consta principalment de tres fases: la despolarització, la repolarització i la hiperpolarització.



Diferències de transmissió de l'impuls nerviós entre fibres amielínicas (A) i fibres mielínicas (B): powerpoint d'una classe d'infermeria de la Universitat de Salamanca.



Esquema del potencial d'acció: powerpoint d'una classe d'infermeria de la Universitat de Salamanca.

En estat de repòs l'interior cel·lular es negatiu respecte a l'exterior, el potencial de membrana o potencial de repòs en aquest moments té un valor entre -60 i -70 mV. A més a més, es rellevant saber que en estat de repòs trobem una concentració més gran de K^+ en el fluid intracel·lular, i de Na^+ i Cl^- en el fluid extracel·lular.

La despolarització

Quan un estímul de 15 mV mínim arriba a la cèl·lula, supera el llindar de descàrrega desencadenant un potencial d'acció al despolaritzar la membrana. Quan la membrana es despolaritza, el potencial de membrana té un valor menys negatiu que en estat de repòs. Degut a aquest canvi en el voltatge s'obren els canals de Na^+ dependents de voltatge i el Na^+ entra a la cèl·lula produint una ràpida despolarització. Aquests ions de sodi tenen tendència a entrar fins que aconseguen que el potencial de membrana coincideixi amb el seu potencial d'equilibri, és a dir, continuaran entrant ions de sodi fins que les forces elèctriques i químiques per aquest ió es compensin. El valor del potencial d'equilibri de Na^+ és de +55 mV però mai s'arriba a aquest valor (el punt més gran de despolarització és de +40 mV) ja que la conductància del K^+ comença a augmentar al mateix temps que disminueix la del Na^+ ; això provoca que el K^+ comenci a sortir de la neurona i compensa l'entrada de Na^+ .

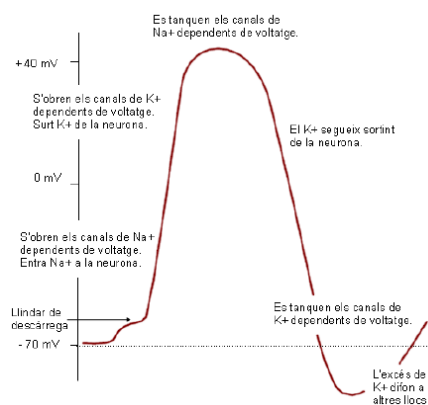
La repolarització

A l'augmentar la conductància del K^+ i disminuir la del Na^+ , els ions K^+ surten de la cèl·lula i la membrana es repolaritza recuperant la seva negativitat interna. Els ions de K^+ surten de la cèl·lula gràcies a les forces químiques que equilibren les concentracions (hi ha una concentració més gran de K^+ a l'interior i, per tant, ha de sortir a l'exterior), i a les forces elèctriques que equilibren les càrregues (l'interior té valors positius deguts a l'entrada de Na^+ i, per tant, un altre catió com el K^+ ha de sortir). Els canals pels quals surt els K^+ també són canals iònics dependents de voltatge.

La hiperpolarització

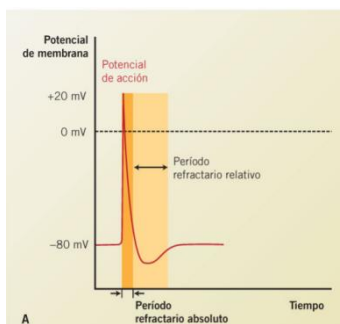
La membrana recupera el seu valor de potencial de repòs però en aquestes condicions la conductància del K^+ és major que en condicions de repòs i el K^+ continua sortint fins a assolir el valor del seu potencial d'equilibri (-90 mV). Això provoca una hiperpolarització de la membrana, és a dir, el potencial de membrana té un valor més negatiu que el potencial de repòs.

Un cop finalitzat el potencial d'acció, la bomba sodi-potassi comença a funcionar per tal de restablir les concentracions dels ions Na^+ i K^+ inicials. Com ja sabem, la bomba Na^+-K^+ és un sistema de transport actiu que expulsa a l'exterior tres ions de Na^+ i n'introdueix dos de K^+ afavorint la negativitat interna de la cèl·lula. D'aquesta manera, a part de restablir les concentracions inicials, també equilibra el potencial de membrana fins als valors del potencial de repòs.



Esquema de les fases del potencial d'acció:
Apunts de biologia de l'INS Miquel Martí i Pol.

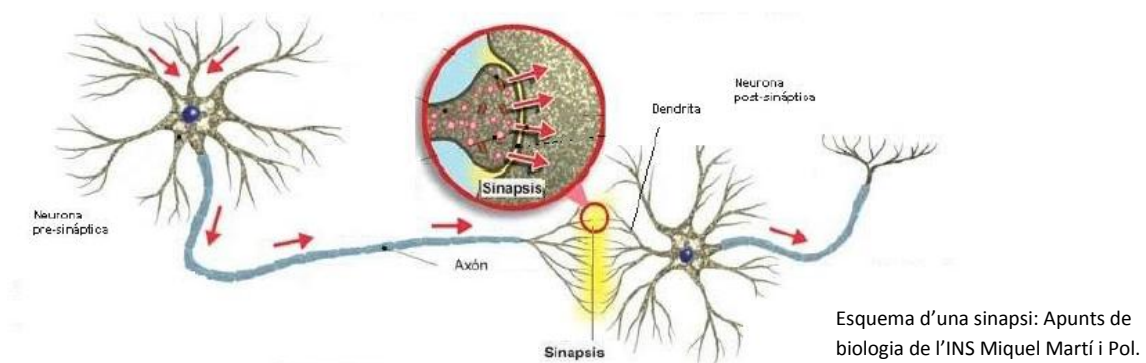
Tot aquest procés es dona en un punt de la membrana, però aquests canvis en el potencial de membrana provoquen l'obertura dels següents canals dependents de voltatge i així el potencial d'acció es produeix al següent punt. D'aquesta manera el potencial d'acció viatja des de les dendrites fins als botons sinàptics. Per evitar que aquest potencial viatgi en direcció contrària, els canals dependents de voltatge de Na^+ tenen un període refractari; un cop s'ha produït un potencial d'acció i s'obren els canals, no es poden tornar a obrir i tornar a produir un altre potencial d'acció immediatament, sinó que ha de transcórrer un determinat període de temps.



Esquema del potencial d'acció d'un canal dependent de voltatge amb el període refractari:
powerpoint d'una classe d'infermeria de la Universitat de Salamanca.

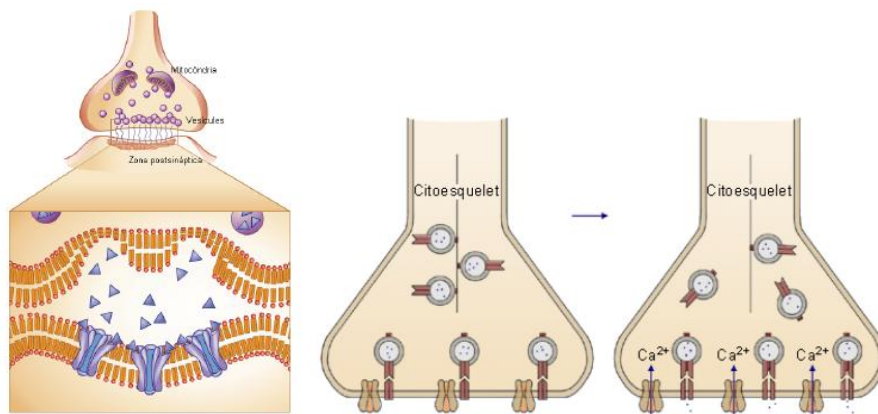
La transmissió sinàptica

La transmissió sinàptica és el procés pel qual les cèl·lules nervioses es comuniquen entre si, però normalment l'anomenem simplement sinapsi. En realitat, la sinapsi és tota la zona especialitzada on es transmet la informació entre dues neurones o una neurona i una cèl·lula efectora. La neurona que envia la informació és la neurona presinàptica, i la que la rep és la neurona postsinàptica; l'espai entre totes dues s'anomena espai sinàptic. Una mateixa neurona pot establir sinapsis amb moltes altres per tal que la informació s'amplifiqui a diverses neurones postsinàptiques, divergència, o per tal de rebre informació de diverses neurones presinàptiques, convergència.



Les sinapsis es classifiquen segons el tipus de cèl·lules involucrades, segons els efectes postsinàptics que provoquen, o segons la forma de transmissió de la informació. Segons les cèl·lules involucrades trobem les sinapsis entre neurona i neurona, entre neurona i cèl·lula muscular, i entre neurona i cèl·lula secretora. Segons els efectes postsinàptics distingim entre sinapsis excitadores, que provoquen una despolarització de la membrana de la neurona postsinàptica i faciliten que es desencadenin potencials d'acció, i sinapsis inhibidores que provoquen una hiperpolarització de la membrana postsinàptica dificultant que es desencadenin potencials d'acció. Per últim, segons la forma de transmissió de la informació hi ha sinapsis elèctriques i sinapsis químiques. Les sinapsis elèctriques transmeten la informació per mitja de corrents iònics, ja que hi ha continuïtat entre les membranes de les dues neurones per unions GAP. Tot i que aquest tipus de transmissió sinàptica representa una petita fracció de les sinapsis totals, és el mètode pel qual s'interconnecten neurones involucrades en el control de conductes vitals i invariables. Per l'altra banda, trobem les sinapsis químiques que són molt més freqüents.

Les sinapsis químiques transmeten el senyal elèctric mitjançant un mediador químic anomenat neurotransmissor que allibera la neurona presinàptica a l'espai sinàptic perquè la neurona postsinàptica la rebi. El neurotransmissor s'emmagatzema en vesícules que estan unides al citoesquelet gràcies a proteïnes anomenades sinapsines o en vesícules fixades en zones actives de la membrana que s'han de fusionar amb la membrana per alliberar els neurotransmissors. Les que es troben unides al citoesquelet queden lliures per a poder fixar-se a les zones actives de la membrana quan les sinapsines que les uneixen al citoesquelet són fosforilades per l'acció d'una proteïnquinasa dependent de Ca^{2+} . Aquest Ca^{2+} entra en la neurona per canals dependents de voltatge, que s'obren quan es despolaritza la membrana per l'arribada de potencials d'acció. Les vesícules que es troben a les zones actives de la membrana es fusionen amb la membrana presinàptica per un procés d'exocitosi. Aquestes vesícules es reciclen per tal de tornar a disminuir la superfície de la membrana a través de la endocitosi, la proteïna clatrina recobreix el fragment de membrana, l'invagina, i el separa de la membrana. Algunes d'aquestes vesícules no es reutilitzen, sinó que es degraden en els seus components bàsics.

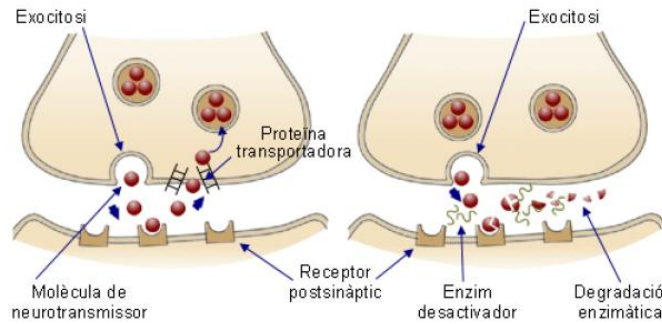


Esquema d'una transmissió sinàptica i del procés d'alliberament dels neurotransmissors al medi: Apunts de biologia de l'INS Miquel Martí i Pol.

Un cop aquests neurotransmissors són alliberats a l'espai sinàptic, els receptors que es troben a les dendrites de la neurona postsinàptica reconeixen el neurotransmissor pel qual tenen afinitat química i s'obren els canals iònics als quals estan acoblats. Segons el tipus de neurotransmissor alliberat i el receptor amb el que interaccioni s'obriran uns canals o uns altres provocant una sinapsi excitadora o inhibidora. Els receptors poden estar acoblats a canals iònics o associats a sistemes de segons missatgers.

Quan el neurotransmissor es deslliga del receptor se l'ha d'eliminar de l'espai sinàptic per evitar que es torni a unir a un receptor, així s'evita la sobreestimulació de les neurones postsinàptiques. Aquest neurotransmissor pot ser degradat, fagocitat, o recaptat. En la

degradació enzimàtica, el neurotransmissor es degrada per enzims i els productes resultants passen a la sang i s'eliminen a través de l'orina o són fagocitats per les cèl·lules de la glia al SNC o els globus blancs al SNP. L'altre mecanisme d'inactivació dels neurotransmissors és la recaptació pel botó terminal presinàptic a través de un mecanisme de transport actiu específic, una proteïna transportadora que només recapta aquell tipus de neurotransmissor el reintrodueix al botó terminal amb un cost energètic. Un cop el neurotransmissor torna a ser a l'interior de la neurona pot ser degradat o reintroduït en vesícules.



Esquema de la recaptació i degradació dels neurotransmissors: Apunts de biologia de l'INS Miquel Martí i Pol.

3. L'ANESTÈSIA

Segons el diccionari enciclopèdic de medicina, l'anestèsia és la pèrdua reversible de la sensibilitat a causa d'una depressió farmacològica de la funció del sistema nerviós central o perifèric. En canvi, l'analgèsia és l'absència de sensibilitat per al dolor per mitjans farmacològics, a vegades acompanyada de sedació però sense abolició de la consciència. És molt comú confondre aquest dos conceptes, però la principal diferència és que l'analgèsia mai provoca pèrdua de consciència (un exemple d'analgèsic seria l'aspirina) i que l'anestèsia pot provocar-la depenent de la part del sistema nerviós sobre la que actui.

3.1 TIPUS DE TÈCNiques ANESTÈSIQUES

L'objectiu principal de l'anestèsia i l'analgèsia és evitar o almenys disminuir el dolor que pugui patir el pacient degut a una malaltia o una intervenció quirúrgica. Per assolir aquests objectiu tenim diverses tècniques, les principals són l'anestèsia general, l'anestèsia regional, l'anestèsia local, i la sedació.

En l'anestèsia general el pacient perd la consciència, no és capaç de respirar per ell mateix, ja que normalment se li subministra un relaxant muscular, i no té cap sensibilitat pel dolor.

En l'anestèsia regional el pacient perd la sensibilitat en una zona general del cos, com l'abdomen, les extremitats inferiors, o la pelvis. El pacient no perd la consciència i pot respirar per ell mateix sempre i quan l'anestèsia no afecti a la zona del diafragma i els altres músculs implicats en la respiració. L'exemple més conegut és l'anestèsia epidural, subministrada principalment abans del part.

L'anestèsia local, a l'igual que la regional, no provoca la pèrdua de consciència del pacient. Aquesta tècnica insensibilitza una part del cos com un braç o un peu i per tal d'aconseguir-ho l'anestèsic és subministra en la zona dels nervis que intervenen en els grups musculars de la part que s'ha d'insensibilitzar.

La sedació permet al pacient parlar i obeir indicacions que el personal mèdic li doni. Per tant, pot respirar per ell mateix i pot recordar el procediment tot i que la zona que s'ha d'intervenir està insensibilitzada. Es fa servir principalment en proves que poden resultar doloroses o desagradables o en certes intervencions breus que afecten a una zona petita, com per exemple les operacions de cataractes o de correcció de defectes com la miopia.

La principal diferència en el pacient entre aquestes tècniques és el pla o profunditat anestèsica en la qual es troba, és a dir, el nivell de consciència del pacient i l'efecte que l'anestèsia li està causant. Hi ha tres plans d'anestèsia: baix, mitjà, i profund. Sabem en quin pla es troba un pacient en funció de la seva capacitat de resposta als estímuls, ja que és una variable que podem mesurar fàcilment a diferència del nivell de consciència o de processament dels pensaments, que no és mesurable. Segons el tipus de intervenció a realitzar, buscarem un pla d'anestèsia o un altre.

3.2 EFECTES DE L'ANESTÈSIA SOBRE EL SISTEMA NERVIÓS

Tots els productes sedants o que inhibeixen el dolor, tant anestèsics com analgèsics, actuen principalment sobre el sistema nerviós. Però, com actuen sobre aquest?

Degut a que el funcionament del sistema nerviós, especialment de l'encèfal, és encara un gran desconegut per a nosaltres, no podem saber exactament com aquests productes afecten al nostre organisme. Tot i això, sabem que els anestèsics afecten als principals processos cerebrals que hem explicat prèviament: la transmissió sinàptica i l'impuls nerviós; ja que el dolor es transmet al llarg del sistema nerviós de la mateixa manera que altres missatges.

A nivell sinàptic, els anestèsics inhibeixen o sobreactiven l'alliberament de neurotransmissors, la seva recaptació, o la seva recepció; provocant un augment o reducció de l'activitat cerebral. Un exemple seria la ketamina, que sobreactiva el sistema nerviós i condueix a un estat d'inconsciència al crear patrons desorganitzats i bloquejar qualsevol senyal coherent.

A nivell de l'impuls nerviós, els anestèsics s'acoblen als receptors associats a un canal iònic impedint el pas d'ions a l'interior o a l'exterior de la cèl·lula i deixant les partícules carregades positivament a l'exterior. D'aquesta manera no es pot despolaritzar la membrana ni superar el llindar de descàrrega que iniciaria la transmissió d'un impuls nerviós.

Un cas concret d'actuació dels anestèsics sobre el sistema nerviós és quan aquests medicaments s'uneixen als receptors $GABA_A$, uns receptors específics del GABA lligats a un canal iònic que permet el pas d'ions clorur a l'interior cel·lular i la sortida de cations potassi cap a l'espai extracel·lular. Aquests receptors tenen afinitat pel GABA, un aminoàcid, que provoca l'obertura del canal iònic i que, en funció de la direcció del flux d'ions, té funcions excitadores o inhibidores. Doncs, quan als receptors $GABA_A$ s'hi acobla un anestèsic, provoca l'obertura del canal i l'entrada d'ions clorur a l'interior cel·lular. Aquest flux negatiu a l'interior

de la cèl·lula hiperpolaritza la membrana dificultant la possibilitat de la transmissió d'un impuls nerviós i, per tant, inhibint l'activitat neuronal.

3.3 L'ANESTÈSIA EN L'ACTUALITAT

Continua havent-hi investigació en el camp de la medicina anestèsica, especialment per part de universitats nord-americanes com Yale que estan investigant l'efecte d'una MAC (mínima concentració alveolar), és a dir, la quantitat mínima d'anestèsic necessari per tal de suprimir la resposta del reflex motor. Per tal de conèixer l'efecte d'aquesta quantitat d'anestèsic fan servir la imatge per ressonància magnètica funcional. A més a més, si entenem millor el nostre cervell, podrem entendre millor com aquests medicaments actuen sobre ell. Per això projectes com el Human Brain Project poden permetre futurs avenços en aquest camp.

Actualment, la tècnica anestèsica bàsica és l'anestèsia multimodal. Aquesta tècnica es basa en l'ús de més d'un anestèsic tant en la inducció com en el manteniment de l'anestèsia, ja que permet utilitzar dosis més baixes dels medicaments i així minimitzar-ne els efectes secundaris. Els principals anestèsics utilitzats tant en veterinària com en medicina humana són l'isoflurà, el sevoflurà i la ketamina.



Subministrament d'una anestèsia per via aèria: latam.discovery.com

El sevoflurà és el principal anestèsic general que es fa servir en la medicina actual degut al seu baix impacte ambiental, el baix temps d'inducció i el baix temps de recuperació en comparació amb altres anestèsics. A més a més, es pot subministrar per via aèria ja que no irrita les vies respiratòries.

L'isoflurà va substituir l'èter que es feia servir en els principis de l'anestèsia moderna però actualment el seu ús en medicina humana està decaient degut a que el sevoflurà té menys efectes secundaris. Es subministra per via aèria juntament amb òxid nítrós en certs casos i és més contaminant que el sevoflurà.

La ketamina és un anestèsic general que sempre es fa servir combinat amb un altre anestèsic o sedant i el seu ús principal és la inducció de l'anestèsia en intervencions quirúrgiques breus. També és fa servir com a droga recreativa ja que en dosis inferiors a l'anestèsica té forts efectes al·lucinògens, en certs casos al despertar de l'anestèsia el pacient pot experimentar al·lucinacions i somnis desagradables.



Evaporador de gasos anestèsics: medicalexpo.es

Tant el sevoflurà com l'isoflurà són gasos molt contaminants ja tenen un gran efecte hivernacle. Per exemple, una tona de sevoflurà emesa a l'atmosfera té un efecte igual al de 345 tones de diòxid de carboni. Aquest és un altre dels motius pels qual la investigació en aquest camp ha de continuar avançant, ja que hem d'intentar reduir al mínim l'emissió de gasos que contribueixen al canvi climàtic.

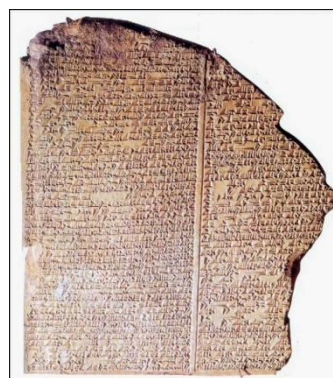
4. HISTÒRIA DE L'ANESTÈSIA

Encara avui no es pot dir amb seguretat qui va descobrir l'anestèsia, ja que és el resultat de l'acumulació dels descobriments realitzats al llarg de la història en diferents camps de la ciència. Això es un resum de com els éssers humans ens vam anar acostant al que avui en dia anomenem anestèsia, experimentant primer amb narcòtics vegetals i després amb els gasos i productes químics resultants de l'alquímia. Abans de començar, cal tenir en tot moment present que parlem des del punt de vista occidental i per tant, expliquem aquesta versió de la història.

Mesopotàmia

A l'igual que en la cultura, els primers indicis de l'ús de productes farmacològics per alleujar el dolor es troben a les ribes de l'Èufrates i el Tigris.

A les ruïnes de la ciutat de Nippur, a Babilònia, les primeres troballes de la qual daten del V mil·lenni a.C., s'hi van trobar unes tauletes de ceràmica a on s'anomenaven diversos productes farmacològics, molts dels qual no en coneixem l'equivalència actual. Alguns d'aquest remeis serien la mirra, l'arrel de gira-sol, productes que contenien clorur sòdic o nitrat potàssic, i les begudes alcohòliques com la cervesa. Tot i això, també trobem moltes tauletes amb sortilegis o pregàries per a allunyar els dimonis que provoquen els dolors.



Tauleta de Nippur com la que contenia el llistat de productes farmacològics: proel.org

Els assiris, un altre poble mesopotàmic, feien servir un mètode més eficaç però molt més perillós. Aquest procediment consistia en comprimir la caròtida al nivell del coll per tal de provoca una isquèmia cerebral i que el pacient es trobés en un estat comatós; però cal tenir en compte que, en el cas de que s'exercís més força de la imprescindible, el pacient moriria.

Egipte

Els egipcis coneixien les propietats anestèsiques de l'enciam, l'haixix, el tamariu, la murta, el jusquiam negre i blanc, la belladona, l'opi ... Dos exemples de l'ús d'aquest productes són el cascall, un tipus de rosella que es coneix més comunament com adormidera, que es donava als nens petits per a que dormissin tota la nit i deixessin descansar el pares; i la flor de mandràgora que trobem representada en un baix relleu de L'Amarna on una filla de Nefertiti la ofereix al seu marit el faraó Semenkene (1350 a. C.).



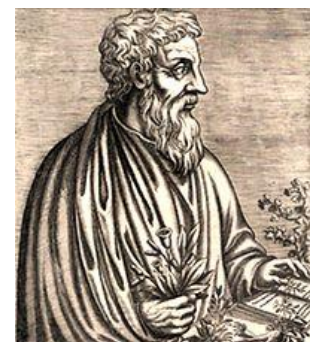
Baix relleu de L'Amarna que representa a una filla de Nefertiti entregant al seu marit el faraó una planta de mandràgora: lineaserpentinata.blogspot.com

I a part d'aquest anestèsics, tots ells d'origen vegetal, els egipcis també feien servir la Pedra de Menfis o Menphite. Aquesta pedra, que avui en dia es desconeix, era un anestèsic general que s'aplicava directament sobre la part adolorida un cop fet pols. A vegades es cremava, i per tant es sospita que fos un tipus d'asfalt que produís vapors narcòtics, i d'altres es barrejava amb vinagre, el que indicaria que es tractava de una pedra calcària que al barrejar-se amb vinagre desprendria diòxid de carboni.

Grècia

Els grecs coneixien les tècniques fetes servir pels mesopotàmics i els egipcis, però no en van deixar constància del seu ús en les seves obres ja que les devien considerar perilloses o no prou eficaces. Tot i això, hi ha evidències arqueològiques de que es consumien llavors d'opi durant les Guerres Troianes (2000 a.C.); i a alguns temples d'Asclepi, déu de la medicina, a on els malalts passaven la nit s'utilitzava l'opi per a adormir-los i que els sacerdots poguessin realitzar les intervencions.

Dioscòrides, metge i botànic grec, va utilitzar remeis com l'el·lèbor negre barrejat amb vinagre i el vi de mandràgora (mandràgora bullida en vi), els quals tenen clares propietats anestèsiques. També va donar gran importància al jusquiam blanc i negre, a l'heura i a desenes i desenes d'altres plantes amb propietats anestèsiques, analgèsiques, sedants, hipnòtiques, narcotitzants... A més a més, va ser Dioscòrides qui va utilitzar el terme anestèsia (*an* – sense i *áíszesis* – sentit) per primer cop.



Gravat de Dioscòrides: es.wikipedia.org

El remei grec per excel·lència, que es va fer servir durant tota la Edat Mitjana a l'Europa cristiana, és l'esponja somnífera. Aquesta tècnica consistia en submergir una esponja de mar en un recipient amb opi tebaic, suc de jusquiam, mores verdes, grans d'enciam, suc de cicuta,

cascall, mandràgora i heura, i deixar-la al sol durant els dies de canícula fins que absorbís tot el líquid. Més endavant, en el moment que calgués fer-la servir, s'humitejava i es col·locava sota el nas del malalt.

Roma

L'imperi romà va heretar tots els coneixements dels seus predecessors etruscos, grecs, egipcis i mesopotàmics; i van fer servir tant les drogues d'Orient com els mètodes de Grècia. Eren grans bevedors, a l'igual que els grecs, i consumien opi i cànem però amb un ús més social que medicinal, tant a reunions socials com als ritus de tipus dionisiacs, provocant moltes addiccions.

Van aprofitar tot el que van trobar per tal de lluitar contra el dolor, i els reculls de Plini, Dioscòrides i Cels van suposar una gran font d'informació.

Índia i Xina

Durant tot aquest temps, a Orient van seguir vies diferents i van fer servir altres mètodes. El "mario", una barreja de haixix i vi, va ser el que el cirurgià Hua Tho feia servir per anestesiarse a els seus pacients d'una manera molt eficaç, l'acupuntura era utilitzada pels xinesos, el ioga i la relaxació pels hindús.



Retrats de Hua Tho, el primer gran cirurgià xinès: esencialnatura.com

Edat mitjana

Durant tota l'Edat Mitjana els remeis clàssics entren en conflicte amb les creences de l'època. Coneixien els remeis de Dioscòrides, l'adormidera, la mandràgora, l'opi i el jusquiame, però també eren considerats plantes del dimoni i bruixeria anticristiana.

Començaren a ser conscients dels perills de l'ús en excés de narcòtics com l'opi, el jusquiame, la mandràgora o la cicuta i dels problemes de la toxicomania. Aquests riscos, juntament amb els prejudicis de tipus ètic i teològic que va afegir l'Església, van provocar que aquestes pràctiques caiguessin en l'oblit i quedessin relegades als infidels i les classes més baixes de la societat.

L'únic mètode basat en els coneixements dels antics que van fer servir a l'Edat Mitjana va ser l'esponja somnífera grega, tot i que el feien servir en casos concrets ja que coneixien els perills que aquesta podia suposar.



La mandràgora segons un gravat de l'Edat Mitjana: aetasmedievalis.blogspot.com.es

Per tant, l'únic anestèsic que es salvava de les reticències dels metges de l'època i dels prejudicis cristians era l'alcohol, principalment el vi i la cervesa. I aquesta dinàmica es va mantenir fins que els interessos comercials de Gènova i Venècia, principals importadors d'opi, van influir un canvi en els prejudicis cap a l'opi.

El món àrab

Quan a Occident ens resignàvem a lluitar contra el dolor amb l'ajuda de l'alcohol i, més polèmicament, l'esponja somnífera; al món àrab es va seguir un altre camí. Tota beguda alcohòlica va ser prohibida per Mahoma i els savis àrabs, que havien heretat els coneixements grecs i romans que Occident havia obviat o oblidat al quedar coberts sota el vel del cristianisme, varen fer servir l'opi i el cànnabis insistentment en les seves pràctiques mèdiques. Existien escoles on s'ensenyava medicina, física, astronomia, matemàtiques, poesia i filosofia i els savis d'aquesta època, com per exemple Ibn Sina o Avicena, eren comparables als antics filòsofs grecs.



Ibn Sina; metge, físic, astrònom, matemàtic, poeta i filòsof de l'època: muslimheritage.com

El Renaixement (s. XVI – s. XVII)

En aquesta època hi va haver grans avenços en algunes matèries però l'anestèsia continuava estretament lligada a la màgia i als ritus pagans, és per aquest motiu que certs cirurgians recuperen la tècnica assíria de la compressió de la caròtida.

Per altra banda, l'alquímia va fer grans descobriments per al món de la química i, en conseqüència, el de l'anestèsia però van caure en l'oblit. Ramón Llull va trobar en el seu laboratori d'alquímia un fluid blanc que va anomenar "*vitriolo dulce*", que en realitat era l'èter

sulfúric. Qui en va descobrir les propietats analgèsiques i anestèsiques va ser Paracelsus, que al comprovar l'efecte que podia causar la substància que havia sintetitzat al laboratori, va administrar, sense saber-ho, la primera anestèsia general a uns pollets. Però no en va extreure la conclusió de la possibilitat de fer-lo servir en intervencions quirúrgiques. Per sort, un deixeble seu obsessionat amb l'ordre va transcriure el procés d'obtenció de l'èter sulfúric però aquests documents van quedar oblidats al fons dels arxius de Nüremberg, a on havien sigut cedits.

Paracelsus no va parar atenció a l'èter, perquè estava obsessionat amb l'opi. I no era l'únic, ja que els avenços en cirurgia per part dels anatomistes necessitaven de l'ús de l'opi, la mandràgora i l'adormidera. Durant el Barroc i la Il·lustració el consum d'aquestes substàncies va adquirir encara més popularitat.



Paracelsus: prabook.com

El segle XVIII

Tot i que certs cirurgians anglesos encara feien servir el mètode de la compressió de la caròtida, es van produir grans avenços en el camp de l'anestèsia gràcies a la química dels gasos.

Priestley va descobrir l'oxigen i el va provar sobre ell mateix, també va obtenir per casualitat l'òxid nítrós però en desconeixia les propietats analgèsiques. Aquests descobriments, juntament amb totes les altres investigacions fetes per Rutherford, Cavendish i Lavoisier entre d'altres, marquen l'inici de la medicina neumàtica¹ que va permetre i aconsellar l'ús de tots aquests nous gasos a excepció de l'òxid nítrós, el qual consideraven verinós. Però no tothom segueix sempre les normes i en aquesta ocasió Humphry Davy, un jove aprenent de cirurgià que tenia 17 anys, va preparar el gas i el va provar en ell mateix. Li va alleujar el dolor dels queixals del seny i va produir-li una agradable sensació que més endavant va compartir amb altres científics de l'època. Degut a aquesta sensació que provocava i a la facilitat per al riure que tenien aquells que l'inhalaven, l'òxid nítrós també va ser conegut com a gas hilarant.



Humphry Davy: es.wikipedia.org

¹ Tècnica mèdica en la qual es subministren gasos als pacients amb l'objectiu de contrarestar els símptomes d'una malaltia. Actualment es considera una pràctica pseudocientífica i mai s'han demostrat els seus efectes.

El segle XIX i XX

Aquest va ser un gran període per als avenços en l'anestèsia, ja que la química i la biologia havien fet grans descobriments. Tot i que la comunitat científica encara tenia reticències respecte a les propietats anestèsiques d'aquests productes, els metges començaven a buscar una manera per a operar sense dolor.

Per una banda tenim a Friedrich Wilhelm Serturmer, que va descobrir la morfina i al qual se li atribueix el primer estudi dels principis actius. Serturmer era un ajudant de farmacèutic i, a l'igual que Davy, va anar contra les normes en voler estudiar l'opi. A la farmàcia on treballava arribava l'opi en diferents presentacions i va arribar a la conclusió que, igual que tenien coses diferents, hi havia d'haver una que fos comú, un principi bàsic. Va tractar l'opi amb amoníac i va obtenir uns cristalls blancs amb els quals va experimentar en animals i fins i tot en ell mateix. Va anomenar a aquest producte morfina, i tot i que al principi va rebre molta admiració, la morfina va quedar oblidada quan Serturmer va ser desprestigiada per una part de la comunitat científica. Més tard va tornar a adquirir una gran popularitat però no com a anestèsic, sinó com a analgèsic. Es receptava per a tot tipus de dolor fins al punt que es va escapar del control de la medicina i va esdevenir una droga d'ús social. Les classes altes de la societat i els professionals del sector de la medicina s'injectaven la morfina aprofitant el recent invent de l'agulla hipodèrmica que ja es comercialitzava i produïa industrialment. Les conseqüències de l'abús d'aquest medicament es van fer evidents quan, després del seu ús massiu durant la Guerra Civil Americana i la Primera Guerra Mundial, va aparèixer una gran quantitat de morfinòmans. Ara la medicina, havia de buscar la manera de desintoxicar els pacients que eren addictes al que ells consideraven el millor medicament que mai havia existit.



Wilhelm Serturmer: es.wikipedia.org

A l'igual que el consum de morfina va augmentar notablement amb l'arribada de l'agulla hipodèrmica, la cocaïna va gaudir d'una gran reputació. Es prescrivia com a anestèsic i com a desintoxicant per a addictes de la morfina, l'opi o l'alcohol. L'anestèsia espinal va ser inventada al injectar cocaïna a la zona lumbar de la medul·la espinal, begudes com la Coca-Cola portaven

cocaïna en la seva composició, s'utilitzava com a anestèsic local en intervencions oculars, i se li va afegir adrenalina per tal de millorar-ne els efectes i augmentar-ne la duració.

L'òxid nítrós va buscar fer-se un lloc en el camp de la medicina, i el doctor Henry Hill Hickman va fer tot el possible per a què la comunitat científica anglesa i francesa acceptessin els seus experiments amb gasos sobre animals i la possibilitat de fer-lo servir en humans. A l'igual que a altres visionaris que van intentar avançar en el camp de la medicina, els metges i científics el van acusar de boig i somiador.



Henry Hill Hickman experimentant amb anestèsia gasosa sobre un gos: wellcomeimages.org

Però la persona que més s'associa a l'òxid nítrós o gas hilarant és Horace Wells. Wells era un dentista nord-americà que, a l'igual que tots els altres dentistes de l'època, era considerat inferior per la comunitat mèdica. Va intentar associar-se amb Morton, de qui parlarem més endavant, per obrir una consulta a Boston però després del fracàs que va suposar va decidir tornar a Hartford (Connècticut). Wells va arribar a la conclusió que si trobava la manera de realitzar les extraccions dentals sense dolor, no li tornarien a faltar mai pacients; així que es va posar a investigar les tècniques d'hipnosis. Mentrestant, altres metges i dentistes feien servir la distracció per tal de reduir el dolor del pacient. Just abans de fer un tall o de recol·locar el braç a un pacient, l'insultaven o li confessaven que la seva parella li era infidel; així no sentia tant de dolor ja que estava molt sorprès pel que el metge acabava de dir. Tornant a Wells, aquest va tenir la gran sort que un espectacle circense que mostrava les propietats del gas hilarant, visités la seva ciutat. Colton, l'apotecari que organitzava l'espectacle, feia que uns voluntaris respiressin òxid nítrós i deixava que el públic rigués dels efectes que aquests causava sobre els pobre voluntaris. Wells va presenciar un d'aquests espectacles organitzats per Colton on un dels voluntaris va caure i va fer-se una profunda ferida. Wells el va atendre i es va adonar que l'accidentat no patia cap dolor, no sentia res. Es va adonar de les possibilitats que aquests gas podia tenir i va decidir associar-se amb Colton. Aquest s'hi va negar però li va explicar com aconseguir òxid nítrós. Wells va realitzar la seva primera prova sobre ell mateix,

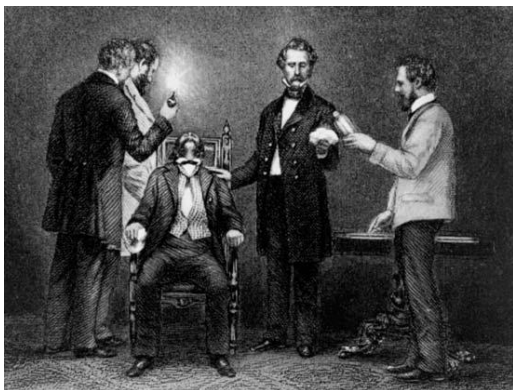
demanant-li a un col·lega dentista que li extragués un queixal del seny. En comprovar l'efectivitat del seu mètode, va decidir anar a parlar amb els seu antic soci, Morton, i demanar l'opinió del millor químic de la ciutat, el Dr. Jackson. Morton i Jackson, van protagonitzar la polèmica de qui va descobrir l'anestèsia, oblidant per complet que tots dos havien estat presents en l'afirmació de Wells de poder realitzar intervencions sense dolor. Jackson va demanar a Wells que desistís en el seu intent de fer servir l'òxid nítrós, ja que era perillós i es jugava la seva reputació com a dentista. Tot i l'advertència, Wells va demanar a Morton que organitzés una demostració a la Facultat de Medicina. Allà va poder aplicar el seu mètode a un estudiant voluntari que, tot i haver inhalat l'òxid nítrós, va cridar de dolor quan li extreia la dent corcada. Wells va ser expulsat de la sala entre insults i amenaces, i va caure en una profunda depressió. Anys més tard va intentar reivindicar-se com a descobridor de l'anestèsia quan l'èter va començar a triomfar i va intentar introduir el cloroform a Nova York. En cap dels dos casos se'l va prendre seriosament i va començar a experimentar en ell mateix amb cloroform transformant-se en un addicte. La nit de del 24 de gener de 1848, als 33 anys, Wells es va suïcidar a la seva cel·la de la presó de Nova York, on estava empresonat per haver agredit dues prostitutes. Sis anys després de la seva mort, va ser reconegut com el pare de l'anestèsia moderna i actualment hi ha un bust seu a Hartford i a París, a on havia passat una temporada. Temps després, davant de l'alta mortalitat del cloroform i l'èter, l'òxid nítrós va adquirir una gran popularitat gràcies, en part, a Colton. Es va començar a fer servir per tota Europa i Nord-Amèrica i es van inventar la careta nasal i s'emmagatzemava líquid en tancs de metall. Actualment, a diferència de l'èter i el cloroform, es continua fent servir.

Horace Wells: anesthesiology.pubs.asahq.org



Per una altra banda Michael Faraday, que va ser ajudant de Davy durant un viatge que van fer per Europa i un gran químic, es va interessar en l'estudi de l'èter que Ramón Lull havia descobert i amb el que Paracelsus havia experimentat. Va ser el primer en descriure'n els efectes anestèsics però un cop més els metges no van valorar la importància de les possibles aplicacions. L'èter va passar a tenir un paper social: s'organitzaven festes en les quals es

consumia èter, es prenia en cas de depressió, es deia que despertava la sensualitat... Però al sud dels Estats Units el doctor Long es va adonar dels efectes anestèsics que l'èter provocava en els seus amics quan sortien de festa i va decidir fer-lo servir en les seves intervencions quirúrgiques. Va ser acusat de pactar amb el diable i d'intoxicar als seus pacients i per tant va abandonar els seus experiments i va continuar fent servir les tècniques tradicionals. L'èter va desaparèixer d'escena fins que Morton, antic soci de Wells i amic del Dr. Jackson, va pagar per a poder conèixer una nova tècnica molt eficaç però molt dolorosa. En aquella època Morton vivia a casa de Jackson, i va ser el mateix Jackson qui li va explicar que després d'haver inhalat clor per error, respirar èter li havia alleujat el dolor. Fins hi tot un dia que s'havia oblidat per error una ampolla d'èter destapada damunt la taula on estava treballant, Jackson va caure en un profund son fins al matí següent. Jackson va explicar a Morton que en grans dosis l'èter era mortal però potser en petites dosis funcionaria per al propòsit de Morton, anestesiar als pacients abans de intervenir-los. Morton va realitzar els primers experiments amb animals i més tard amb humans, sempre des de la clandestinitat. Quan els experiments en humans no van donar els resultats esperats, els pacients s'alteraven tant amb les primeres inhalacions d'èter que no se'ls podia acabar d'anestesiarse, va anar a demanar ajuda a Jackson. Per evitar que Jackson li prengués la idea, i degut a que les relacions entre els dos havien empitjorat, Morton va mentir i el va distreure dient que considerava l'èter massa inestable i perillós. Sense adonar-se, Jackson li va proporcionar la informació que necessitava. Era l'èter sulfúric pur, concentrat, el que tenia les veritables propietats anestèsiques. Només acabar de realitzar la primera prova en un pacient de la consulta amb el nou èter, Morton, va córrer a publicar els seus descobriments, el va repetir davant de la comunitat científica, i el va patentar. A més a més, van trobar la manera de controlar l'aplicació de l'èter, controlant el pols del malalt.



Morton realitzant la primera demostració de l'efectivitat de l'èter a l'Hospital General de Massachusetts: britannica.com

Al principi, certes associacions de dentistes el van intentar desacreditar i d'altres dentistes es negaven a pagar per fer servir l'èter, que estava a l'abast de tothom. I és que Morton, per tal d'assegurar-se l'èxit i el monopoli de l'ús de l'èter, mai especificava de quin fluid es tractava i

deia que era de la seva pròpia invenció. A la credibilitat de Morton no va contribuir el fet que Jackson, que ja havia tingut problemes amb Morse quan va anunciar que havia inventat el telègraf mesos després d'haver realitzat un viatge tots dos junts en el que Jackson li va explicar què era l'electromagnetisme, comencés a desacreditar a Morton per tots els mitjans possibles i l'acusés de robar-li la idea. Però l'èter va triomfar a Europa i l'èxit era atribuït a Morton, així que va ser considerat el descobridor de l'anestèsia fins a la mort de Wells. La polèmica entre Morton i Jackson va continuar durant els següents anys, fins que el primer va morir d'un infart cerebral i el segon es va tornar alcohòlic i va ser tancat en un asil després d'un atac de *delirium tremens* davant d'un monument a Morton.

L'èter resultava un gran èxit per totes bandes però James Young Simpson, un metge escocès especialitzat en parts, li va trobar inconvenients, principalment que tenia una olor molt desagradable. Per això el cloroform, que té una olor dolça, li va semblar perfecte. Amb l'ajuda dels seus ajudants i amics va realitzar diferents experiments amb ell, i un cop comprovada la seva eficàcia el va aplicar a les dones internes a l'hospital. El primer part sense dolor el va portar a terme el dia 4 de novembre de 1847. Tot i els bons resultats, Simpson va ser acusat d'heretgia i de fer pactes amb el dimoni. L'argument principal d'aquestes acusacions era una fragment de la Bíblia, del Gènesis 3:16 que deia:



Sir James Young Simpson: nationalgalleries.org

“Després digué a la dona:

- *Et faré patir les grans fatigues de l'embaràs i donaràs llum enmig de dolors. Desitjaràs el teu home, i ell et voldrà dominar.”*

Però Simpson, molt intel·ligentment, va fer servir la mateixa Bíblia per a contrarestar els seus arguments. El cop final a la polèmica el va donar la reina Victoria que el 1853 va acceptar ser anestesiada durant el part del seu setè fill i va aconsellar l'ús d'aquesta tècnica a la seva filla. El mètode era una esponja mullada en cloroform que el pacient s'apropava a la boca, al respirar l'anestèsic s'adormia i el braç li queia, així deixava de inhalar el cloroform. Quan es tronava a despertar, el propi pacient es tornava a acostar l'esponja a la boca. D'aquesta manera, s'evitaven els riscos de la sobredosi. Simpson va ser recompensat per Suècia, Dinamarca, Anglaterra, París, Oxford, Cambridge... i fins al final dels seus dies va mantenir que preferia el

cloroform a l'èter. Però el cloroform va crear moltes addiccions tant a Europa com a Estats Units ja que era més addictiu que l'alcohol i també produeix *delirium tremens*.

Conclusió

A l'anestèsia li ha costat molt evolucionar a causa dels prejudicis de la societat, d'altres cops no era el que científics buscaven i per tant ignoraven les possibilitats mèdiques dels seus descobriments, i els perills i efectes que molts dels anestèsics comportaven van impedir el seu avenç. Tots els productes s'havien d'anar provant sobre pacients i el mètode per a poder avançar era l'assaig i error. Potser per això, gairebé tots els que van participar en el seu descobriment van acabar humiliats o addictes als seus propis productes. Però tot i que ha costat molt arribar fins aquí, encara queda investigació per fer en aquest camp.

5. PART PRÀCTICA: COMPARATIVA ENTRE UN PROCEDIMENT TEÒRIC I UN PROCEDIMENT PRÀCTIC PER AL SUBMINISTRAMENT D'UNA ANESTÈSIA

Com a part experimental comparem dos procediments diferents; un teòric, que està basat en les pautes que la American Animal Hospital Association (AAHA) dona als hospitals veterinaris per tal de garantir l'excel·lència en els seus procediments, i un altre pràctic basat en la preparació d'un porc per a cirurgia experimental a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) al qual vam poder assistir gracies a la col·laboració del Departament d'Anestèsia i Cirurgia Experimental de la Facultat de Veterinària de la UAB.

5.1 PROCEDIMENT TEÒRIC PER AL SUBMINISTRAMENT D'UNA ANESTÈSIA

El següent procediment està basat en les pautes de la AAHA per al correcte subministrament d'una anestèsia en animals petits.



Avaluació preanestèsia

Primer es realitza una avaluació preanestèsia on identificarem els factors de risc individuals del pacient per tal d'elaborar el pla anestèsic. Els factors a tenir en compte són l'historial mèdic (intervencions prèvies i com ha reaccionat el pacient en cada ocasió, possibles al·lèrgies o intoleràncies, medicació subministrada...), un examen físic (detecció de possibles riscos com arítmia o mal funcionament dels pulmons), l'edat, la raça (tot i que només influeix en casos molt concrets), el temperament (grau d'agressivitat), el tipus de procediment que es pensava dur a terme, l'avaluació de la necessitat d'anestèsia o si un fort sedant és suficient, i l'experiència i qualificació del personal que durà a terme la intervenció.

Pla anestèsic

Amb aquesta informació bàsica i les anàlisis i proves extres que es considerin adients s'elaborarà el pla anestèsic. Aquest pla individualitzat contempla l'analgesia preoperatòria, la sedació i/o tranquil·lització anestèsica pre i post operatòria, la inducció i el control de l'anestèsia, els paràmetres sotmesos a monitoratge, i les possibles respostes a qualsevol complicació que es pugui donar durant el procés. A part d'aquest pla anestèsic, també serà necessari un informe que recopili tota la informació des de la preparació de l'anestèsia fins al

procés de recuperació. Qualsevol complicació i/o incidència quedarà registrada en aquest informe.

Preparació prèvia del pacient

Un cop realitzat el pla anestèsic, ja es pot fixar una data per a la intervenció. En els dies previs a aquesta potser cal realitzar canvis en la medicació, doncs cal assegurar l'eficàcia dels anestèsics en el cos del pacient. A part, es recomana que el pacient estigui en dejú per tal de disminuir el risc de regurgitació i aspiració. Les hores de dejú venen determinades pel tipus d'aliments ingerits, l'edat del pacient i factors individuals. Generalment, es recomana que els pacients joves, entre 6 i 16 setmanes, no ingereixin cap aliment 4 hores abans de la intervenció com a mínim; en els pacients majors de 16 setmanes, 6 hores de dejú serien suficients. En ambdós casos, es pot subministrar aigua al pacient fins al moment d'iniciar la medicació preanestèsia.

Medicació preanestèsia

La medicació preanestèsia o sedació del pacient facilita el procés d'administració de l'anestèsia i permet disminuir la dosi a administrar. Consisteix en un anestèsic o una combinació d'anestèsics que tranquil·litza o seda parcialment al pacient. El tipus d'anestèsics que s'han d'administrar es decideix en funció del pacient, dels anestèsics que es faran servir en la intervenció i dels desavantatges que aquests poden comportar (per exemple: risc de bradicàrdia en el cas dels opiacis). Aquests desavantatges es poden mitigar amb la correcta combinació de sedants.

Preparació de l'anestèsia

Abans d'induir el pacient en l'anestèsia, es necessària fer una comprovació de tot el material; a la **Taula 1** trobarem un llistat de revisió de l'equipament. Tot l'instrumental i medicaments necessaris han d'estar en perfectes condicions, de forma accessible i en l'ordre en el que seran utilitzats o requerits. Medicació i material d'emergència, protocols d'emergència amb les dosis de medicament calculades per a les possibles complicacions, i estar familiaritzat amb les tècniques de reanimació, poden permetre reaccionar més ràpidament i de forma més eficaç davant d'algun tipus de complicació que es pugui donar durant la intervenció.

TAULA 1	
LLISTAT DE REVISIÓ DE L'EQUIPAMENT	
Succionadora de CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Canviar la succionadora de CO₂ regularment seguint les recomanacions del fabricant. • La vida útil de la succionadora varia segons la mida del pacient i l'índex del flux de gas.
Oxigen	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar-se que les vies d'emergència estan preparades. • Assegurar-se que el cabalímetre funciona. • Assegurar-se que el tanc d'abastiment i, com a mínim, un altre tanc de reserva estan suficientment plens.
Tubs endotraquials i màscares	<ul style="list-style-type: none"> • Tenir accés a diverses mides de màscares i tubs endotraquials. • Proporcionar una font de llum, per exemple un laringoscopi. • Comprovar la integritat del globus del tub endotraquial i la quantitat d'aire necessària per a inflar-lo.
Sistema de respiració assistida	<ul style="list-style-type: none"> • Comprovar que no té cap fuga. • Seleccionar la mida apropiada i el tipus de bossa de reserva i circuit respiratori.
Inhalador	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar-se que el vaporitzador està suficientment ple.
Equipament de recollida dels residus	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar un sistema de recollida funcional. • Si s'utilitza un dosificador amb un filtre de carbó actiu o absorbent, assegurar-se de que tingui capacitat suficient per a tot el procediment. • Tenir en compte totes les regulacions de dispersió de gasos residuals d'anestèsia.
Equipament electrònic de monitoratge	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar-se que tot l'equipament és operatiu i està connectat o a una font d'energia o té bateria de reserva suficient. • Comprovar alarmes per als límits i les activacions.



Màquina d'anestèsia:
equipamiento-medioc.net



Tubs endotraquials: medica4.com



Màscara respiratòria: anaesthetics.co.in

Preparació del pacient per a l'anestèsia

Ara ja podem preparar al pacient per a l'anestèsia, aquest procés pot incloure alguns o tots els procediments següents:

- Inserir un catèter intravenós o via intravenosa per a subministrar fluids directament en sang, això facilita el control del volum intravascular i permet corregir la hipovolèmia resultant de la vasodilatació i de la pèrdua de sang que es pot donar durant la intervenció.
- Connectar l'equip de monitoratge adequat al cas del pacient i que el pacient pugui tolerar abans de la inducció. A la **Taula 2** trobarem un llistat del principal equipament de monitoratge.
- Estabilitzar pacients hemodinàmicament inestables:
 - Administrant sèrum intravenós. Els pacients hipovolèmics poden necessitar solucions cristal·loides isotòniques, col·loides, i/o solucions salines hipertòniques per a augmentar el volum de sang circulant, el ritme cardíac, i la perfusió en teixits.
 - Controlant les arítmies cardíques.
 - Administrant plasma, proteïnes, vitamines. La hipoproteïnèmia, l'anèmia, o els problemes de coagulació poden agreujar la insuficiència d'oxigen en el teixits deguda a la hipoventilació i al fet d'estar estirat.
 - Reduint el risc de dessaturació de l'hemoglobina i de hipoxèmia durant el procés de inducció gràcies a la preoxigenació. És especialment beneficiosa si es preveu una llarga i difícil intubació o si el pacient ja és dependent d'oxigenació suplementària.

TAULA 2
PRINCIPAL EQUIPAMENT DE MONITORATGE I ASPECTES A OBSERVAR
Electrocardiograma.
Pulsioxímetre, mesura el nivell de saturació de O ₂ .
Monitor de la pressió arterial.
Mesurar la pressió arterial directament a través d'una via intravenosa col·locada en una artèria (mètode efectiu però molt invasiu).
Mesura de la pressió arterial de forma no invasiva amb un oscil·lòmetre (mètode poc exacte, s'ha de complementar amb altres paràmetres).
Termòmetre i mesures complementàries per a mantenir la temperatura del pacient.
Analitzador de gas anestèsic, mesura la concentració de gas inspirada i expirada.
Capnòmetre / capnògraf, mesura la concentració de CO ₂ en l'aire inspirat i expirat, i analitza la freqüència respiratòria.
Observacions físiques
Observació de la posició dels ulls, membranes mucoses, pèrdua de sang.
Palpitacions, reflexos de les parpelles, pèrdua del to muscular al masseter.
Estetoscopi: auscultació del cor i dels pulmons



Monitor multiparamètric: medicalexpo.es



Pulsioxímetre i capnògraf: medicalexpo.es



Estetoscopi: salud.uncomo.com

Inducció de l'anestèsia

Un cop el pacient està el més estable possible, es procedirà a la inducció seguint el pla anestèsic. El tipus d'inducció anestèsica més eficaç es el subministrament d'anestèsics d'acció ràpida per via intravenosa. Tot i que té desavantatges, permet controlar ràpidament l'entrada d'aire i valorar l'efecte de la dosi administrada. Pel contrari, la inducció per via respiratòria amb màscares o cambres pot provocar estrès, obstruir l'entrada d'aire i contaminar l'ambient; per això es recomana una bona ventilació de l'estança i així evitar l'exposició del personal als gasos anestèsics. El tipus d'anestèsic a utilitzar, la combinació d'aquests, la quantitat de dosi, i la freqüència amb la que es subministra venen determinats pels factors individuals del pacient. A part, la sedació preanestèsia ens pot aportar informació útil per acabar de valorar i preveure com reaccionarà el pacient als anestèsics administrats.

La intubació s'ha de dur a terme immediatament després de la inducció, per això tot el material (tubs endotraquials, laringoscòpis,...) ha sigut preparat prèviament. La mida del tub ha de ser del màxim diàmetre possible sense que danyi els cartílags aritenoides al ser introduït fins que el seu extrem quedi entre la laringe i l'obertura toràcica. Disposar de llum i gel lubricant estèril faciliten aquesta operació. Després d'introduir el tub, l'extrem que està unit a un globus ha de ser inflat suficientment com perquè mantingui la via oberta però sense arribar a causar danys a la tràquea. Degut a aquest petit globus es molt important no rotar el tub quan es trasllada al pacient, ja que el globus podria rotar també i provocar úlceres a la tràquea.

Finalment, apliquem lubricant de còrnia per a protegir els ulls d'úlceres a la còrnia.

Control i monitoratge

L'anestèsia es sol controlar gràcies a la inhalació d'anestèsic, tot i que es poden continuar subministrant per via intravenosa, o amb una combinació de tots dos tipus. En el cas de l'anestèsia per via respiratòria, es necessari afegir-hi O₂ enriquit per seguretat i per mantenir l'eficàcia de l'anestèsic. La quantitat d'oxigen ve determinada pel sistema de respiració que s'utilitza i per la profunditat d'anestèsia que es requereix en cada moment de l'operació. Durant la inducció, l'analgèsia ha de ser més profunda i, per tant, el nivell d'oxigen més alt; pel contrari, durant el control de l'anestèsia, nivells més baixos ja són efectius. A més a més, el control de l'anestèsia també inclou el control dels nivells d'oxigen, de la freqüència respiratòria, de la profunditat de l'anestèsia, del nivell d'analgèsia, de la relaxació muscular, de la temperatura corporal, de la freqüència cardíaca i del funcionament cardiovascular. El funcionament cardiovascular té quatre grans indicadors que ens permeten avaluar-lo: la pressió arterial, la freqüència cardíaca, el color de les membranes mucoses, i el pulsioxímetre. El material necessari apareix a la **Taula 2** esmentada prèviament. A partir de totes aquestes dades obtingudes es valoren i es decideixen les mesures que es prendran per mantenir al pacient anestesiat.

Possibles complicacions

Les complicacions més comuns que es donen durant el procés d'anestèsia són: la hipoventilació, la hipotensió i les arítmies. Els casos de mort a causa de les complicacions durant l'anestèsia són molt escassos i aïllats, la majoria es donen durant la recuperació, i per tant, hi ha una manca d'informació que impedeix estudiar-los conjuntament i extreure'n conclusions que es puguin extrapolar als següents pacients.

- La hipoventilació és un efecte esperat de qualsevol anestèsia i, per tant, està molt controlat a través del capnògraf i de l'anàlisi de la freqüència respiratòria i de la profunditat de la respiració. Un cop identificada la causa de la deficiència respiratòria, es dona al pacient respiració assistida i s'ajusta la profunditat de l'anestèsia.
- La hipotensió és un dels altres efectes esperats i es pot diagnosticar ràpidament gràcies al control de la pressió arterial i altres paràmetres fisiològics. Per tal de tornar a estabilitzar la tensió arterial es disminueix la profunditat de l'anestèsia, s'administren solucions cristal·loides i/o col·loides, o s'administren vasopressors i inotrops.
- Les arítmies són controlades auscultant, fent electrocardiografies o observant la freqüència cardíaca. Les més comuns són la bradicàrdia i les arítmies ventriculars. A l'hora de tractar-les, s'ha de tenir en compte la severitat de l'arítmia, els efectes que poden tenir els

possibles tractaments sobre altres paràmetres hemodinàmics, i la probabilitat de que aquests tractaments acabin conduint a una arítmia de major gravetat.

Recuperació

L'última fase de l'anestèsia, la recuperació, és també una de les més crítiques, on més casos de morts es donen (especialment durant les primeres 3h.). Es considera que la recuperació s'inicia en el moment en que es deixa de subministrar anestèsic al pacient. Durant aquest procés continua sent necessari el control i monitoratge del pacient, al igual que l'equipament de suport vital fins que el pacient pugui tornar a respirar per ell mateix. La detecció de la majoria de complicacions o amenaces a la vida del pacient es poden detectar prèviament amb el pulsoxímetre, el control de la pressió arterial, i l'auscultació periòdica. En cas d'hipotensió o arítmia, cal parar especial atenció a la pressió arterial i a l'electrocardiograma. Com ja hem dit, la respiració assistida s'ha de mantenir fins que el pacient és capaç de respirar per ell mateix i els nivells d'oxigen són els adequats. Llavors, es pot procedir a desintubar el pacient. El globus de tub endotraqueal ha de ser desinflat immediatament abans d'iniciar l'extracció del tub, el pacient empassarà saliva per tal de protegir i reparar la mucosa de les vies respiratòries. Un cop desintubat, probablement serà necessari mantenir la temperatura corporal del pacient amb algun aparell. El fet de mantenir una temperatura constant i adequada permet una recuperació en un període més curt de temps. Tornem a aplicar lubricant de còrnia fins que apreciem un correcte reflex del parpelleig. Per últim, cal recordar que l'analgèsia postoperatòria és necessària ja que el pacient encara pot experimentar dolor.

5.2 PROCEDIMENT PRÀCTIC PER AL SUBMINISTRAMENT D'UNA ANESTÈSIA

Aquest procediment està redactat a partir d'una anestèsia a un porc per a una cirurgia experimental a la UAB a la qual vam poder assistir gràcies al departament de Anestèsia i Cirurgia Experimental de la Facultat de Veterinària de la UAB.

De tot el procediment a seguir al subministrar una anestèsia, vam assistir a la medicació preanestèsia, a la inducció, i al monitoratge. Per motius d'horaris no vam poder assistir a les altres fases.

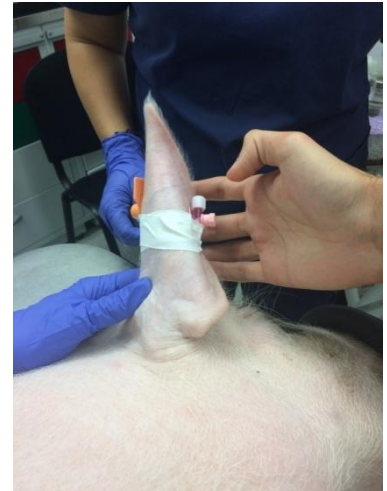
Mediació preanestèsia

Per tal de que el porc es tranquil·litzi i es deixi manipular, i amb l'objectiu de prevenir i contrarestar el dolor que pugui patir abans de que aquest es produeixi, se li subministra una combinació de Azaperona (un tranquil·litzant), α -2 agonista (un anestèsic i analgèsic), Ketamina (un anestèsic i una mica analgèsic), i Midazolan (un relaxant muscular). Aquesta primera medicació es dóna abans de entrar al quiròfan.

Un cop l'animal es troba parcialment sedat, se'l porta a una sala de preparació contigua al quiròfan i se'l col·loca en una postura còmoda sobre una llitera. S'assegura el porc per a que no pugui caure i se li posa una via intravenosa a l'orella per poder subministrar-li sèrum o altres medicaments més endavant. S'assegura la via i passem a la inducció.



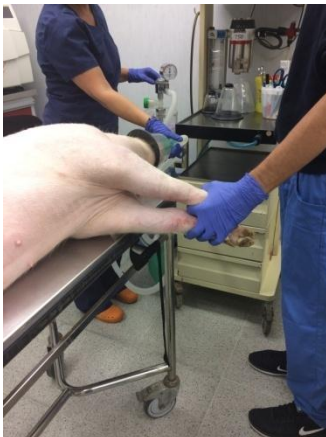
Tranquil·lització i sedació abans de col·locar la via.



Es col·loca la via a l'orella i s'assegura.

Inducció

S'indueix el porc en un pla anestèsic intermedi amb isoflurà inhalatori amb mascareta, i és intubat. Aquest tubs es connecten a la màquina d'anestèsia que fa passar un corrent d'oxigen per un recipient que conté l'isoflurà, així s'obté una barreja de gasos que va directament als pulmons a través dels tubs. Es mantindrà el pla anestèsic desitjat durant tota la intervenció per mitjà de la regulació d'aquesta màquina, en aquest cas una barreja d'isoflurà al 2% ens permet mantenir l'animal en un pla intermedi. No és necessària la respiració assistida ja que comprovem que el porc respira de forma espontània. Ara l'animal ja es troba totalment adormit i es podrà dur a terme la intervenció. Abans de traslladar-lo al quiròfan preparam la via d'entrada per a la gastroscòpia, ja que el tub no es suficientment llarg per arribar a l'estómac del porc des de la boca. Es passa un tub gruixut per l'esòfag per tal de poder fer la incisió correctament i obrir en l'esòfag un tall de uns tres centímetres. Un cop fet el tall de la mida necessària, es cus el tall a la pell del costat per tal de mantenir-lo obert. Ara ja es pot iniciar la intervenció i es porta l'animal al quiròfan.



Inducció amb isoflurà inhalatori amb mascareta prèvia a la intubació.



Intubació.



Es connecten els tubs a la màquina d'anestèsia i al tub que passa per la tràquea de l'animal.



S'asseguren els tubs.



Màquina d'anestèsia.



Màquina d'anestèsia.



Es passa un tub prou gruixut per l'esòfag, així el tenim localitzat.



Es fa un tall a l'esòfag.



Es cus l'esòfag a la pell dels costats per a que no es tanqui el tall.

Monitoratge

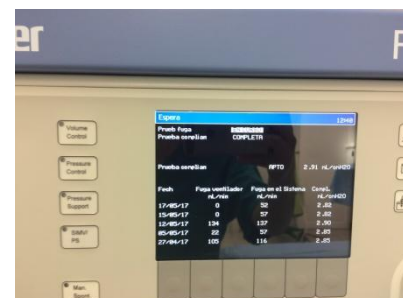
Durant tota la intervenció es monitoritza l'animal a través d'un monitor multiparamètric. Aquest monitors poden controlar el pols, la freqüència cardiorespiratòria, la temperatura, el O₂ saturat en sang, i el CO₂ expulsat entre altres variables gràcies a capnòmetres, pulsioxímetres i termòmetres entre d'altres. Es connecta l'animal al monitor multiparamètric i al mateix temps es realitza una comprovació de la màquina d'anestèsia del quiròfan. Si no es detecta cap error en el sistema, es connecta el porc a la màquina d'anestèsia del quiròfan i s'apaga la que s'havia fet servir durant la inducció.

Degut al tipus d'intervenció que es realitzarà, una reducció d'estomac que no suposa un gran risc per l'animal, només és controlen certes variables. Amb el capnòmetre es controla la quantitat de CO₂ expulsat i la freqüència respiratòria, i amb el pulsioxímetre es controla la freqüència cardíaca i la saturació de O₂ en sang.

A part del monitor multiparamètric, es monitoritza el pla d'anestèsia en el que es troba el pacient mitjançant l'observació de la posició ocular. Si aquesta és centrada, l'animal en un pla superficial o profund que poden distingir pel reflex ocular, si pel contrari la posició ocular és baixa, l'animal es troba en un pla intermedi.



El quiròfan.



Comprovació de la màquina d'anestèsia.



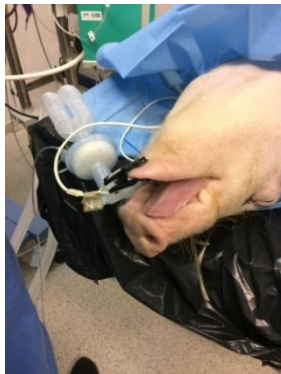
Màquina d'anestèsia.



Tanc d'oxigen.



Monitor multiparamètric.



Animal connectat al monitor multiparamètric.



Monitor multiparamètric amb les dades de l'animal.

5.3 CONCLUSIONS

De la comparació d'aquests dos procediments podem arribar a unes conclusions, tot i que no podem comparar totes i cadascuna de les fases.

Els professionals que realitzen l'anestèsia a partir de la qual hem elaborat el procediment pràctic, consideraven una intervenció d'aquell tipus summament senzilla i rutinària i això provoca que el procediment sigui molt més general i no tan específic i minuciós com el teòric. Un exemple d'aquesta diferència de precisió es troba en la fase del monitoratge. Els procediments teòrics hi donen una gran importància a l'igual que a tots els elements que es necessiten per a realitzar-lo correctament, i en canvi, a la pràctica només es fa servir el material necessari, que és mínim.

A partir d'aquesta conclusió, podem deduir que hi ha una gran probabilitat que aquestes diferències es donin també en les altres fases. Per tant, tot i que les pautes teòriques són molt estrictes i específiques, a les pràctiques aquestes són molt més generals i cada professional les interpreta i duu a terme com creu convenient en funció del tipus d'intervenció, de l'animal intervingut, del temps i del material del qual es disposa.

6. ENTREVISTA A UNA ANESTESISTA

« L'anestèsia ha evolucionat molt des dels seus inicis però seguim administrant molts fàrmacs, fent tècniques intervencionistes (col·locació de vies centrals, arterials, bloquejos regionals...) que no estan exempts de riscos. »

Carme López, 41 anys, és llicenciada en Medicina i Cirurgia per la Universitat de Lleida (promoció 1994-2000) i ha col·laborat amb nosaltres responent les preguntes d'aquesta entrevista. Després d'aprovar l'examen MIR (Metge Intern Resident) l'any 2001, va començar la residència d'Anestesiologia, Reanimació i Terapèutica del Dolor a l'Hospital Germans Trias i Pujol (Can Ruti) de Badalona. L'any 2006 va finalitzar la residència i el juliol d'aquell mateix any va començar a exercir a l'Hospital de San Llorens de Viladecans, a on va obtenir la plaça fixa l'any 2008 en aprovar les oposicions. Aquest hospital és de tercer nivell (comarcal) i depèn de l'Hospital de Bellvitge, que és de primer nivell, per això ella no té cap quiròfan assignat ni s'ha subespecialitzat en cap àrea en concret (cirurgia cardíaca, toràcica, vascular, neurocirurgia...) perquè els anestesiològics especialitzats en determinants quiròfans es solen trobar en hospitals de Primer Nivell.

- En què consisteix la feina d'una anestesista?

Vetllar per la seguretat dels pacients que es sotmeten a una intervenció quirúrgica (IQ) o altres proves diagnòstiques o terapèutiques que solen ser doloroses (colonoscòpies, gastroscòpies, broncoscòpies, biòpsies de pròstata, treball de part...). I tractar síndromes dolorosos (Clínica del Dolor).

- Quin és l'objectiu que es busca en anestesiar un pacient?

Permetre que pugui ser intervingut amb la major confortabilitat possible dins d'un marc de seguretat. Busquem amnèsia/hipnosi i analgèsia (insensibilitzar-lo al dolor).

- Principalment, quin és el procediment que es segueix a l'hora d'anestesiar a un pacient?

1.- Visita preoperatòria. Idealment s'hauria de fer uns dies abans de la IQ programada. Es pregunta pels antecedents mèdics i quirúrgics, per les possibles al·lèrgies i fàrmacs que prenen, i es valora la via aèria. La valoració de la via aèria és molt important tant si hem de realitzar una anestèsia general d'entrada com si no (per si l'haguéssim de fer per altres motius:

fallida en realitzar anestèsia regional, allargament del temps de cirurgia...). Per pensar en un "pla anestèsic".

2.- Dia de la IQ: descartar possibles canvis que hi hagi hagut des del dia de la visita preoperatòria. Decidir quin tipus d'anestèsia realitzarem segons el procediment quirúrgic al qual han de ser sotmesos, la patologia prèvia del pacient, les preferències del pacient (si hi ha diverses alternatives) i les del cirurgià. I disminuir l'ansietat del pacient.

3.- Entrada a quiròfan i començar l'anestèsia escollida.

4.- IQ. Manteniment de l'anestèsia, ja sigui general o sedació.

5.- Despertar al pacient, en cas d'anestèsia general.

6.- Estada a la sala de Reanimació Postquirúrgica. Control dels paràmetres vitals del pacient i maneig del possible dolor postquirúrgic. A càrrec d'un/a Diplomada en Infermeria (DUI) sota supervisió nostra.

7.- Alta a planta, si es tracta d'una cirurgia hospitalitzada, o a domicili, si es tracta d'una cirurgia major ambulatoria.

- Quins criteris avaluem per tal de decidir quin anestèsic subministrar i en quina dosi?

Hi ha diversos tipus d'anestèsia però bàsicament:

- General: deixem al pacient inconscient (hipnosi), analgesiat (insensible al dolor) i relaxat (li administrem un fàrmac anomenat relaxant muscular per tal de què no es mogui). Aquí necessitem intubar al pacient perquè hem relaxat el múscul diafragma i altres grups musculars i el pacient no és capaç de respirar per si mateix.

- Regional: injecció d'anestèsic local a l'espai subaracnoidal/intradural o epidural.

- Loco-regional: administrem l'anestèsic local a prop dels nervis que innerven determinats grups musculars. Podem fer bloqueig axil·lar per a cirurgia d'un braç o bloqueig del nervi ciàtic per a cirurgia de peu.

- Sedació: pot ser de diversos graus en funció del grau d'afectació de la capacitat del pacient per obeir ordres (però el pacient respira per si mateix).

Es poden combinar. Per exemple: anestèsia general per a cirurgia abdominal i col·locació de catèter a nivell epidural per a analgèsia per les primeres 48 hores després de la IQ. Bloqueig

intradural per a IQ de pròtesi de genoll i fer bloqueig del nervi femoral i del nervi ciàtic per analgèsia posterior. Bloqueig raquidi per a artroscòpia de genoll i una sedació endovenosa per què el pacient estigui confortable a quiròfan.

Depèn del tipus de cirurgia al qual han de ser sotmesos i en funció dels antecedents del pacient, ens decidirem per un tipus o un altre. Sempre hem de pensar en quina és la tècnica millor per aquell pacient en concret (individualitzar el procediment) i tenir en compte si la IQ és molt dolorosa o no.

La dosi està en funció del pes, de la patologia i de la edat del pacient. En els casos d'anestèsia regional injectem un tipus d'anestèsic local o un altre en funció del tipus de cirurgia; no triguen el mateix a operar d'una artroscòpia de genoll que d'una pròtesi de genoll (durada més llarga).

- En la teva opinió, quina és la part més important del procés? I la que més riscos comporta?

Per mi, la part més important és la intubació orotraqueal (IOT) en el cas d'Anestèsia General i la extubació. No s'ha de menystenir mai la via aèria. La majoria de vegades podem reconèixer un pacient que ens costarà intubar per les seves característiques físiques (són els criteris de possible via aèria difícil).

- En el cas que sigui possible, en la majoria de intervencions s'administra anestèsia local. Quins avantatges té aquest mètode sobre l'anestèsia general?

Amb anestèsia local suposo que et refereixes als bloquejos que realitzem. Avui en dia amb l'avenç de la ecografia cada cop fem més anestèsia loco-regional d'un membre bàsicament extremitat inferior o superior. En aquests casos és convenient associar una sedació mínima o moderada per reduir l'ansietat del pacient i assegurar una confortabilitat tant pel propi pacient com per al cirurgià. El fet de no poder moure ni sentir una extremitat pot generar una gran ansietat en alguns pacients. És més, no crec que molta gent estigui tranquil·la quan ha d'entrar en un quiròfan...

- Quina és la situació de l'anestèsia actualment?

Té una gran sortida, ja que cada vegada es realitzen més procediments fora de l'àrea quirúrgica que necessiten el servei i coneixements d'un anestesiològ. Avui en dia es realitzen molts procediments amb anestèsia/sedació (abans es feien sense anestèsia amb ansiòlisi o sedació mínima).

- Sobre quins òrgans actuen els diferents anestèsics?

Anestèsics endovenosos: són fàrmacs que s'administren per via endovenosa i passen directament cap a aquells òrgans que tenen un major flux sanguini (com el cervell).

Anestèsics inhalatoris: tot i que són gasos i s'administren a través d'un vaporitzador i són inhalats pel pacient, tenen el seu efecte a nivell cerebral.

Anestèsics locals: bloquegen els impulsos elèctrics i originen una pèrdua transitòria de la funció sensorial i motora (no pots moure la zona bloquejada ni sentir dolor ni sentir en quina posició està).

- Els anestèsics utilitzats i els mètodes han anat evolucionant per tal que siguin més eficients i menys perjudicials. Hi ha investigació actualment amb l'objectiu d'obtenir nous anestèsics? Què queda per millorar en l'anestèsia moderna?

Cada cop van sortint al mercat nous fàrmacs però requereix temps d'assaig clínic per poder ser aprovats pel seu ús en persones. L'anestèsia ha evolucionat molt des dels seus inicis però seguim administrant molts fàrmacs, fent tècniques intervencionistes (col·locació de vies centrals, arterials, bloquejos regionals...) que no estan exempts de riscos. Tot i que avui en dia els fàrmacs són més segurs, no sabem com reaccionarà una persona a un fàrmac determinat a no ser que ens consti l'antecedent d'al·lèrgia a un fàrmac que, per descomptat, no li hem d'administrar. També van sortint molts dispositius per facilitar la IOT dels pacients, un dels moments més importants de tot l'acte anestèsic.

- Com seria l'anestèsic idíl·lic, el que no tingués cap inconvenient?

Just, aquell que tingués un ràpid inici d'acció, menys efectes secundaris, que no alterés la hemodinàmica del pacient, que no fos irritant ni tòxic i tingués un despertar ràpid i plaent (sense vòmits ni marejos ni mal de cap...).

- Per què vas decidir especialitzar-te com anestesista?

No sabia ben bé el què volia quan vaig presentar-me a l'examen MIR. M'agradava molt Dermatologia i no em veia fent cap especialitat quirúrgica ni sent metge de família. No vaig treure una nota suficient per agafar Dermatologia i vaig haver de replantejar-me el futur. Tinc una amiga que havia escollit Anestèsia l'any anterior i era resident de primer any d'anestèsia a Lleida. Va ser ella qui me'n va parlar i em va agradar, de fet, durant la carrera no havia estudiat res d'Anestesiologia.

- Quins estudis vas haver de cursar per aconseguir-ho?

BUP, COU, Carrera de Medicina, examen MIR (Metge Intern Resident). Després vaig haver d'escollir plaça per poder fer la Residència d'Anestèsia (formació especialitzada en Anestèsia) a l'hospital universitari que volia jo. I estic molt contenta d'haver fet la formació a Can Ruti.

- Si busques la paraula “anestèsia” a GOOGLE, a part de un parell de definicions i la seva corresponent pàgina de la WIKIPEDIA, trobem que tots els altres resultats ofereixen informació que intenta tranquil·litzar als lectors. Ens fa por l'anestèsia? Per què? Creus que es degut a una desinformació o a uns prejudicis? Com és podria canviar aquesta situació?

Per la població en general, l'anestèsia i l'anestesiòleg eren uns grans desconeguts, de fet, molta gent no sap ni quina és la nostra feina ni s'han plantejat mai que els hem de “dormir” per tal de què puguin ser operats. Tot i que, ara això ja comença a canviar i n'hi ha que venen amb por per l'anestèsia. Hi ha gent que verbalitza que el què més por li fa és l'anestèsia però no gaire gent.

Sí que molts pacients venen nerviosos i amb cert neguit però és lògic: un lloc que no coneixes de res i que s'escapa al teu control i t'has de refiar de gent desconeguda...

- Quina es la part més dura de la teva feina?

Estic molt contenta amb el què faig però és una feina dura. Ets el responsable del pacient. N'hi ha que són pacients sans però també n'hi ha que tenen molta patologia i són difícils de manejar i et preocupen més (o molt més). Però tots els anestesiòlegs d'un mateix centre hospitalari formem un equip i sempre que necessitem un cop de mà, la demanem i ens ajudem per tal de què el pacient pugui ser IQ i tingui un postoperatori favorable. Però no faig Clínica del Dolor perquè no m'agrada gaire i tenim altres anestesiòlegs que volen estar-hi.

Ara he escollit deixar de fer guàrdies per poder estar a casa totes les nits (tinc dues filles petites) i tenir tots els caps de setmana per la família (i ho puc fer perquè al meu hospital hi ha anestesiòlegs de sobres per fer les guàrdies). De vegades, a la família li costa més d'acceptar que faltis molts dies a casa perquè estàs de guàrdia (treballant matí, tarda, nits...).

Conclusions

L'anestèsia consisteix en molt més que adormir algú, és la manera que tenim avui en dia d'evitar el dolor que pot aparèixer durant una intervenció o el causat per una malaltia crònica o terminal.

Hi ha diferents tipus de anestèsics amb diferents tècniques d'administració i que actuen de diferents maneres, per tant l'elecció de quin s'ha de subministrar la pren l'anestèsista després de recollir el màxim de dades possibles sobre l'estat del pacient.

Potser és el fet d'haver de confiar d'aquesta manera en un desconegut el que produeix l'ansietat que la majoria de pacients experimenten però en realitat hi ha altres fases del procés que suposen un major risc. És per aquests riscos que encara no hi ha l'anestèsic perfecte ni la tècnica perfecta però continuem avançant cada cop més cap a una anestèsia amb menys efectes secundaris i tècniques menys invasives.

7. CONCLUSIONS

L'estudi que hem realitzat sobre la història de l'anestèsia i la seva evolució ens ha fet veure com la societat, amb les seves creences, prejudicis i pors, ha condicionat els avenços científics des dels inicis de la història. Aquest fet és molt evident en l'Edat Mitjana, quan la influència de l'Església va provocar que l'ús de productes anestèsics fos considerat blasfèmia i heretgia. Però la por és una ombra present en totes les èpoques, les pors de la comunitat científica al canvi van provocar que obviessin proves concloents sobre les possibilitats de l'anestèsia aplicada a la medicina, i la por a ser desprestigiada va tirar enrere molts científics i va provocar que abandonessin les seves investigacions en aquest camp.

És curiós que els que no van tenir por i van acabar per implantar les bases de l'anestèsia moderna, Wells, Morton i Jackson, ho van fer moguts per la possibilitat d'enriquir-se amb el descobriment i no per filantropia o empatia amb el patiment de la humanitat com molts cops se'ls ha intentat atribuir. Semblaria que els diners ens fan perdre la por a ser rebutjats per atrevir-nos a fer alguna cosa mal vista, perquè pensem que si tenim èxit i diners no ens faltaran els amics.

Aquesta part també ens demostra que els avenços científics no són el resultat d'un únic experiment d'un sol científic; sinó que és el conjunt d'intents, d'assajos i errors, que permeten que la ciència avanci. I que les primeres conclusions que extraiem d'un resultat no són sempre correctes, un bon exemple serien les primeres investigacions amb cocaïna. Al veure que els addictes a la morfina, l'èter i l'alcohol superaven la seva addicció quan se'ls subministrava cocaïna se li van atribuir propietats desintoxicants. Es van tardar anys i una gran quantitat de cocaïnòmans per arribar a descobrir que no era així.

L'altre objectiu que teníem a l'inici del treball era comparar els procediments teòrics i pràctics per al subministrament d'una anestèsia. De la comparativa hem extret la conclusió que en realitat hi ha un procediment teòric molt complert que contempla totes les possibles complicacions i que és aplicable a qualsevol tipus d'intervenció. L'anestesiata adapta aquest procediment a les característiques de la intervenció i del pacient segons com ell considera adequat.

Abans de començar el nostre treball, crèiem que es tenien més coneixements de com les substàncies anestèsiques afecten al nostre sistema nerviós però només en tenim una idea general. Això es deu a que encara desconexim com funciona el nostre propi cervell. Resulta

sorprement el poc que sabem de com actua allò que ens ha permès avançar tant en medicina, realitzant intervencions més llargues i complicades.

Finalment, descobrir que aquests gasos són summament contaminants i que, per tant, s'han de tractar els seus residus correctament per evitar augmentar la contaminació atmosfèrica, ha estat tota una sorpresa. És per això que hem de continuar investigant en aquest camp, perquè necessitem saber com actuen els anestèsics que fem servir i necessitem trobar aquell que sigui menys perjudicial per a nosaltres i per al nostre planeta.

8. ANNEX

8.1 GLOSSARI

Aquí trobem un recull de definicions de conceptes, principalment mèdics, que han aparegut al treball i que poden representar un problema alhora de comprendre'l si no se'n comprèn bé el significat.

Anèmia: Deficiència de la sang caracteritzada per una disminució de la massa d'eritròcits que comporta uns valors anormalment baixos d'hemoglobina.

Arítmia: Trastorn o alteració del ritme cardíac. Les arítmies poden ocasionar des de problemes funcionals sense cap transcendència per als pacients, fins a alteracions que afecten de forma important la seva qualitat de vida o, fins i tot, poden comportar-ne un risc.

Bradicàrdia: Alteració del ritme cardíac consistent en un alentiment del cor per sota – en un adult – de 60 pulsacions per minut.

Capnògraf: Aparell que analitza i enregistra el contingut de diòxid de carboni de l'aire expirat.

Col·loide: Substància sense càrrega elèctrica que està dispersa en un medi i es difon lentament pel sistema limfàtic.

Hemodinàmicament inestable: Estat en el qual es presenten constants vitals que fluctuen (temperatura, freqüència cardíaca, pressió arterial, freqüència respiratòria) i, per tant, l'organisme no és capaç de regular la circulació, o bé que es troben en valors extremadament alts o baixos indicant que s'han sobrepassat els mecanismes de compensació del cos.

Hipoproteïnèmia: Baixa concentració de proteïnes plasmàtiques, que ocasiona una disminució de la pressió oncòtica (pressió osmòtica de les solucions col·loïdals com el sèrum sanguini), amb la conseqüent formació d'edemes i l'acumulació de líquids en les cavitats seroses.

Hipotensió: Disminució de la pressió d'alguns líquids orgànics. La causa de la hipotensió pot ser la disminució dels fluids o l'augment de les cavitats que els contenen.

Hipoventilació: Insuficiència del volum respiratori com a conseqüència d'una disminució de la freqüència o de la profunditat dels moviments respiratoris, que pot ser un signe de diverses patologies.

Hipovolèmia: Disminució del líquid circulant en el cos.

Hipoxèmia: Dèficit d'oxigenació de la sang. Les causes són: hipoventilació alveolar (obstrucció de les vies respiratòries superiors, síndrome d'apnea durant el son, malalties del sistema nerviós central i dels músculs, sobredosificació de fàrmacs tranquil·litzants), limitació de la difusió alveolocapil·lar d'oxigen (fibrosi pulmonar difusa, mal de muntanya) curtcircuit de dreta a esquerra en àrees pulmonars amb alvèols perfosos, però no ventilats (edema pulmonar, síndrome del distrès respiratori de l'adult, pneumònia, hemorràgia intrapulmonar, atelèctasi) i desequilibri de la relació ventilació alveolar i perfusió (malaltia pulmonar obstructiva crònica, malalties intestinals difuses del pulmó, embòlia pulmonar).

Inotrops: Fàrmac que afecta la contractilitat cardíaca. Alguns inotrops tenen un efecte inotròpic negatiu perquè redueixen la contractilitat cardíaca, mentre que d'altres tenen un efecte inotròpic positiu perquè l'augmenten.

Pulsoxímetre: Aparell utilitzat per a mesurar la saturació d'oxigen en l'hemoglobina, especialment en intervencions quirúrgiques, en situacions crítiques o en estudis sobre la perfusió d'oxigen. A través de les ones del monitor també es pot mesurar l'amplitud del pols.

Vasopressors: Agent que produeix la contracció dels vasos sanguinis i augmenta la pressió arterial.

Volum intravascular: volum de líquid que es troba situat a l'interior dels vasos.

8.2 FITXES TÈCNIQUES DE LES ANESTÈSIES

Aquest treball té adjunt un recull de fitxes tècniques dels productes anestèsics i analgèsics que han aparegut al llarg de la recerca. Cada fitxa conté en relació al producte una imatge, el nom científic, el nom comú, altres noms, el període durant el qual és va utilitzar i com s'obtenia. A més a més, cada fitxa conté informació extra sobre la substància que s'ha considerat interessant.

BIBLIOGRAFIA

GONZÁLEZ IGLESIAS, Julio. *Historia de la anestesia*. Madrid: Editores médicos S.A., 1995

CARRER, Lúdia. (2017). *Introducció al sistema nerviós* [Apunts acadèmics]. Moodle INS Miquel Martí i Pol.

Centre de terminologia de la llengua catalana. *Cercatem*. Disponible a: <<http://www.termcat.cat/ca/Cercaterm>> [Consultat: 2017]

Hiperenciclopèdia. *Diccionari enciclopèdic de medicina*. Disponible a: <<http://www.medic.cat>> [Consultat: 2017]

BORRELI, Lizette. *General anesthesia and the human brain: How going under may impact cognitive function*. Disponible a: <<http://www.medicaldaily.com/general-anesthesia-and-human-brain-how-going-under-may-impact-cognitive-function-360128>> [Consultat: Maig 2017]

ZHOU, Katherine. *How anesthesia affects the brain*. Disponible a: <<http://www.yalescientific.org/2012/03/how-anesthesia-affects-the-brain>> [Consultat: Maig 2017]

American Animal Hospital Association (AAHA). *AAHA Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats*. Disponible a: <https://www.aaha.org/professional/resources/anesthesia_guidelines_abstract.aspx> [Consultat: Abril 2017]

COHNEN, Fernando. "El Médico: El regreso del sabio Avicena". *Muy Historia*. [en línia] Disponible a: <<https://www.muyhistoria.es/edad-media/articulo/el-medico-el-regreso-del-sabio-avicena-111387814297>> [Consultat: Setembre 2017]



ANESTÈSIA:

Història i procediments

ANESTÈSIA

HISTÒRIA I PROCEDIMENTS

o Fètxes tècniques



ÍNDEX

Adormidera	1
Begudes alcohòliques	2
Belladona	3
Cànem	4
Cloroform	5
Cocaïna	6
Enciam	7
Èter sulfúric	8
Haixix	9
Heura	10
Jusquiam	11
Mandràgora	12
Morfina	13
Opi	14
Òxid Nitrós	15

Nom comú: Adormidera

Nom científic: *Papaver somniferum*

Altres noms: Cascall, Rosella



L'adormidera es feia servir a Egipte per a que els nens petits deixessin dormir als pares. Se'ls donava la llet d'adormidera, que era la saba de la flor del cascall. També es pot trobar al fruit si se li realitzen petites incisions.

Aquesta saba es blanquinosa i d'ella s'extreu l'opi, l'heroïna i la morfina.

Les llavors es fan servir en gastronomia.

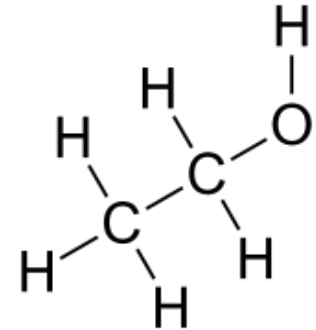
La saba de la flor conté alcaloides com la codeïna, la morfina, la tebaïna i la papaverina, i també conté àcid làctic. Aquest principis actius tenen propietats analgèsiques i sedants però són adicctius si es consumeixen de forma molt pura o concentrada.

Les llavors no contenen alcaloides.

Nom: Begudes alcohòliques

Principi actiu: Etanol o alcohol etílic (C₂H₅OH)

Les begudes alcohòliques s'han fet servir des de l'Antiguitat, sabem que tant grecs com romans eren grans bevedors de vi i que el barrejaven amb opi i altres substàncies. Però sempre han tingut bàsicament un ús social, es bevia en festes, cerimònies, banquets... Mai era el principal anestèsic que feien servir ja que en tenia d'altres molt més eficaços. Però a l'Edat Mitjana, al estar prohibides moltes substàncies, es donava vi o hidromel per embotar els sentits del pacient i que no sentís tant de dolor. Aquesta tècnica es va continuar fent servir durant els següents segles per tots aquells que desconfiaven dels nous anestèsics.



L'etanol produeix eufòria en petites dosis però en dosis més altes actua com a depressor del sistema nerviós central (actua sobre els receptor GABA_A) associat a hipoglucèmia i hipotèrmia. En dosis molt altes provoca el coma i fins i tot la mort.

La ingestió continuada provoca addicció i a la llarga *delirium tremens*.

Nom comú: Belladona

Nom científic: *Atropa belladonna*



La belladona, a part de per les seves propietats analgèsiques i anestèsiques, s'utilitzava en ritus i ofrenes. Les dones de classe alta de Roma la feien servir per tenir un cutis més blanc i les pupiles més dilatades. Va ser plenament utilitzada durant l'Edat Antiga però durant l'Edat Mitjana va passar a ser pròpia de les bruixes i s'utilitzava en filtres amorosos.

Es consumien els fruits, que són unes baies, i les llavors.

La belladona pertany a la mateixa família que el jusquiam i té els mateixos principis actius: els alcaloides hiosciamina, atropina, i escopolamina. Aquestes toxines es troben principalment als fruits i a les llavors de la belladona, però també a les fulles i les arrels.

En dosis elevades provoca deliris i al·lucinacions però pot arribar a ser mortal.

Nom: Cànem

Nom científic: *Cannabis sativa*

Altres noms: Marihuana

Principi actiu: TCH ($C_{21}H_{30}O_2$)



El cànem és va fer servir durant l'Edat Antiga per alleujar els dolors i amb un ús social, però en poca mesura. Es deixaven assecar parts del cànem, es tritaven, i es fumaven o mastegaven, molts cops barrejades amb tabac.

Actualment, la varietat del cànem que és la marihuana és considera una droga, però hi ha varietats de cànem amb ús industrial.

El *Cannabis sativa* conté tetrahidrocannabinol (THC), un cannabinoides psicoactiu que té unes lleugeres propietats analgèsiques, però en menor quantitat que el *Cannabis indica*. El THC és el principi actiu del cànem.

L'altre tipus de cànnabis que s'utilitza és el *Cannabis indica* però té una concentració més alta de cannabinoides.

Nom comú: Cloroform

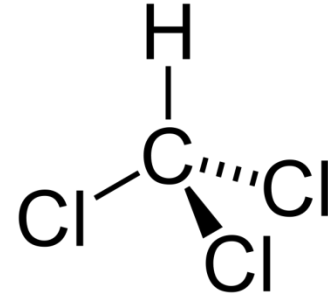
Nomenclatura científica: Triclorometà

Fórmula: CHCl_3

El cloroform va ser sintetitzat per primer cop l'any 1831 per dos equips independents., un dirigit per Suberain i l'altre per Liebig. Cada equip el va obtenir per una via diferent.

James Young Simpson el va utilitzar per realitzar el primer part sense dolor el 1847 i va adquirir una gran popularitat quan la reina Victòria el va fer servir però la gran quantitat d'efectes secundaris negatius i la forta addicció que provoca fan fer que fos substituït per l'èter.

El cloroform s'administrava per via aèria i té una olor dolça i agradable.



El cloroform o triclorometà és un compost que actua com a depressor del sistema nerviós però que té nombrosos efectes secundaris. Els principals són l'addicció i danys a les vies respiratòries, al fetge, al cor i la probabilitat que sigui cancerigen. A més a més, quan el cloroform s'exposa a oxigen i llum solar es descompon lentament en fosgen, un gas molt tòxic utilitzat durant la Primera Guerra Mundial, i clorur de hidrogen, un compost tòxic i corrosiu.

La dosi tòxica i la dosi anestèsica de cloroform són molt semblants.

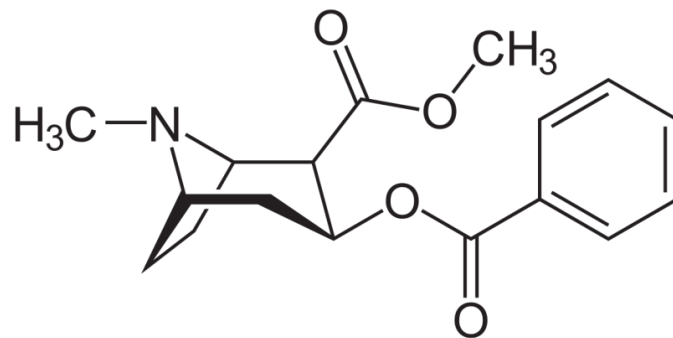
Nom comú: Cocaïna

S'extreu de: *Erythroxylum coca*

Fórmula: $C_{17}H_{21}NO_4$

La cocaïna és un alcaloide que s'extreu de la planta de coca i que durant un temps es va fer servir com a analgèsic i desintoxicant per a addictes a la morfina, l'alcohol i l'èter. També va ser un dels principals components de la Coca-Cola fins que es va descobrir que era altament addictiva. Llavors va ser substituïda per la cafeïna, però la Coca-Cola continua contenint extractes de fulles de coca sense alcaloides (descocaeinitzades) com a aromatitzant.

La cocaïna s'injectava o s'ingeria diluïda en aigua.



La cocaïna és un alcaloide que inhibeix la recaptació de dopamina, serotonina i norepinefrina. Degut a que és tant addictiva, actualment no es fa servir com anestèsic però és la base d'anestèsics locals com la lidocaïna. Ara és una droga de consum il·legal.

La cocaïna va ser aïllada de les fulles d'una planta de coca l'any 1859 pel químic Albert Nieman.

Nom comú: Enciam

Nom científic: *Lactuca sativa*

Altres noms: Opi d'enciam



L'enciam va ser utilitzat com a sedant pels egipcis, grecs i romans. Els romans feien un extracte del làtex de la planta al qual anomenaven *Lactucarium*. També es feia servir a l'Europa del segle XVII i XVIII com a substitutiu de l'opi sense valors addictius.

Es prenia diluït en aigua calenta o es bullia fins que s'evaporava tota l'aigua i es formava una pasta. Un cop seca aquesta pasta, es fumava.

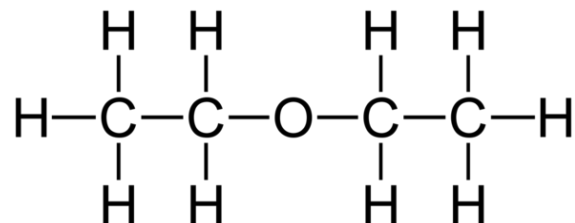
El làtex dels troncs de l'enciam conté lactucina, que és un principi actiu amb lleugeres propietats sedants. Aquesta lactucina, juntament amb el lactucerol i l'àcid lacturic formen el *Lactucarium*.

La seva varietat silvestre, la *Lactuca virosa*, és tòxica i també té propietats psicoactives.

Nom comú: Èter sulfúric

Nom científic: Èter dietílic ((C₂H₅)₂O)

Altres noms: *Dulci vitrioli*, Òxid d'etil,
Dietilèter, Èter etílic, Èter anestèsic



L'èter va ser descobert per Ramón Llull, i van experimentar amb ell Paracelsus i el Dr. Long però qui el va introduir realment com a anestèsic va ser Morton, que va competir amb Jackson per l'autoria del descobriment. Va ser utilitzat com a droga recreativa durant el segle XVIII i XIX degut a les propietats psicoactives que té.

L'èter s'administrava per via aèria.

L'èter és un fluid altament inflamable i que provoca irritació en certs pacients, per això s'evita el seu ús en la medicina actual.

Té efectes anestèsics i sedants, i en dosis elevades pot produir la mort.

Es va anomenar èter sulfúric per error, ja que es creia que contenia sofre.

Nom: Haixix

Nom científic: *Cannabis indica*

Principi actiu: TCH ($C_{21}H_{30}O_2$)



L'haixix va ser amplament utilitzat durant tota l'Edat Antiga per alleujar els dolors però també com a droga recreativa, a l'igual que l'opi. Després, a l'Edat Mitjana, es va continuar utilitzant però barrejat amb altres substàncies i amb menys popularitat. Consisteix en una barreja de parts de la *Cannabis indica*, especialment la resina, que es fumava o s'ingeria.

Actualment, és una droga de consum il·legal en molts països.

El *Cannabis indica* conté tetrahidrocannabinol (THC), un cannabinoide psicoactiu que té unes lleugeres propietats analgèsiques. El THC és el principi actiu del haixix.

L'altre tipus de cànnabis que s'utilitza és el *Cannabis sativa* però té una concentració més baixa de cannabinoides.

Nom comú: Heura

Nom científic: *Hedera helix*

L'heura és una planta enfiladissa que es va utilitzar a Europa com a analgèsic. Era un remei local i cada poble tenia la seva manera d'administrar-lo. En cas d'inflamació es feia una cataplasma de fulles d'heura i si el pacient sentia molt dolor se li donaven a ingerir alguns fruits d'heura.



L'heura té propietats medicinals, tant les seves fulles com les arrels o la resina. Però els fruits són els que tenen les propietats sedants o analgèsiques que en altes dosis són verinosos i poden provocar un coma o la mort.

Nom comú: Jusquiam negre i
Jusquiam blanc

Nom científic: *Hyoscyamus niger* i
Hyoscyamus albus



El jusquiam, tant la varietat blanca com la negra, s'ha fet servir com a remei analgèsic per a diferents mals des dels temps dels egipcis fins l'Edat Mitjana.

Es feien servir principalment les fulles i les llavors, i es prenen en infusió o es col·locava en forma de cataplasma. També és respirava el fum que produïa al cremar-se.

Juntament amb la belladona, va ser el principal ingredient dels filtres amorosos.

El jusquiam blanc i negre tenen propietats molt similars ja que tots dos tenen els mateixos principis actius. Principalment, les fulles i les llavors contenen hiosciamina, escopolamina i atropina. Tots tres són alcaloides que tenen propietats analgèsiques i sedants. En certes dosis el jusquiam pot resultar narcotitzant o verinós i pot provocar la mort.

Nom comú: Mandràgora

Nom científic: *Mandragora autumnalis* i
Mandragora officinarum

Aquesta planta es fa fer servir en moltes cultures per les seves propietats sedants, però durant l'Edat Mitjana va ser utilitzada per bruixes per a filtres d'amor i per a curar l'esterilitat. Aquestes creences es devien a l'estranya forma antropomòrfica de les seves arrels i les llegendes que la rodejaven.

Es feia servir l'arrel, les fulles i els fruits.

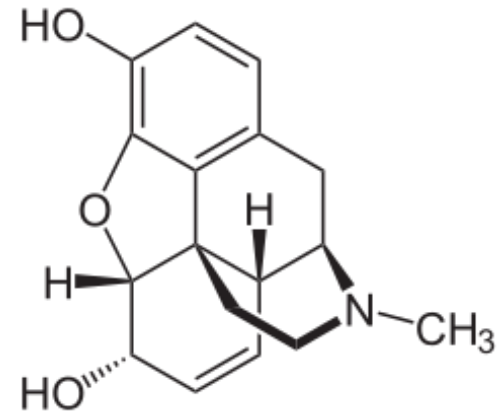


La mandràgora és de la família de les solanàcies, al igual que el jusquiam i la belladona. Per tant, també tenen en comú alguns principis actius. La mandràgora conté diversos alcaloides, però principalment hiosciamina, escopolamina i mandragorina. Aquests alcaloides es troben principalment a l'arrel. Totes dues tenen propietats narcotitzants i en dosis altes poden causar la mort.

Nom comú: Morfina

S'extreu de: *Papaver somniferum*

Fòrmula: $C_{17}H_{19}NO_3$



La morfina va ser descoberta per Serturmer, que la va aïllar de l'opi per primer cop. La va anomenar morfina en honor al déu de la son Morfeu. Es va fer servir per a usos anestèsics i analgèsics, i durant cert temps amb un ús recreatiu però un cop es van descobrir els efectes secundaris negatius i la gran addicció que provoca, és va regular el seu ús.

La morfina és un alcaloide que forma part dels principis actius de l'adormidera i, per tant, de l'opi. És una pols blanca, cristal·lina, inodora i soluble en aigua.

Encara ara és fa servir com analgèsic i, a l'igual que l'opi, és molt addictiva.

Nom comú: Opi

S'extreu de: *Papaver somniferum*

L'opi s'extreu dels fruits de l'adormidera als pocs dies que caiguin els pètals de les flors, per això l'opi es recol·lecta per temporades.

S'ha fet servir des dels temps de l'Antic Egipte fins l'actualitat, tant amb usos medicinals com recreatius. L'opi ha mogut molts diners i interessos i ha acabat provocant guerres.

Principalment, l'opi es fumava. Es diluïa l'opi en aigua i s'escalfava fins a evaporar-ne tota l'aigua, però també es podia fumar directament, ingerir o prendre en infusions.



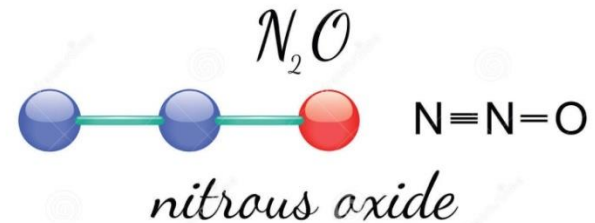
L'opi conté els mateixos alcaloides que l'adormidera però més concentrats. Alguns d'aquests alcaloides són la morfina, la codeïna, la heroïna, la tebaïna, la narcotina i la papaverina.

Al igual que la morfina, l'opi és molt addictiu.

Nom comú: Òxid nitrós

Nom científic: Monòxid de dinitrogen
(N₂O)

Altres noms: Gas hilarant, Protòxid d'azoe



L'òxid nitrós va ser descobert per Priestley però qui primer va provar els seus efectes en humans va ser Humphry Davy. Tot i això, qui primer el va aplicar com anestèsic va ser Horace Wells, considerat actualment el pare de l'anestèsia moderna.

Va ser utilitzat com a droga d'ús recreatiu ja que en dosis baixes, o abans de provocar la inconsciència en dosis altes, provoca accessos d'hilaritat.

S'administrava per via aèria.

L'òxid nitrós té gust dolç i olor agradable, no és inflamable o explosiu, i té propietats anestèsiques.

És un gas que contribueix a l'efecte hivernacle i a la destrucció de la capa d'ozó ja que reacciona amb l'ozó estratosfèric.

Actualment es continua fent servir com anestèsic general i analgèsic en certs casos, tot i que no és el més comú.