

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA, VETERINARIA Y ZOOTECNIA



V177

Proyecto para el Establecimiento de un Banco de Tejido Oseo con fines Ortopédicos en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

MARIO ALBERTO PEREZ DE LEON NEGRETE

GUADALAJARA,

JALISCO

1977

" PROYECTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO DE TEJIDO
OSEO CON FINES ORTOPEDICOS EN LA FACULTAD DE MEDICINA-
VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJA
RA. "

TESIS QUE PRESENTA:

MARIO ALBERTO PEREZ DE LEON NEGRETE.

I N T R O D U C C I O N

I.- INTRODUCCION

La práctica de los injertos óseos ha sido de gran utilidad en la ortopedia de medicina quirúrgica, aún cuando ésta práctica no está muy desarrollada; sería de gran utilidad a las Clínicas y al Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia contar con un banco de huesos para osteosíntesis; dado que las fracturas son uno de los principales problemas en la clínica cotidiana; éste tratamiento quirúrgico sería aplicado en especial a aquellos animales que tengan un valor zootécnico-económico o estimativo adecuado, evitándose incluso por éste método les sea amputada alguna extremidad o en su defecto sean sacrificados.

Esta tesis no está encaminada a encontrar nuevos métodos de trasplante, sino a contribuir con toda la información posible en forma práctica y aplicable de los injertos óseos, como es: desarrollo del hueso, principios del injerto, regeneración ósea, resorción ósea, liofilización, diferentes tipos de implante, etc.

M A T E R I A L

Y

M E T O D O S

II.- MATERIAL Y METODOS:

Para la obtención de las piezas ósea para injertar, se emplearán animales jóvenes, de ambos sexos y en buenas condiciones de salud, dichas piezas anatómicas se obtendrán de la diáfisis de fémur y tibia o huesos completos en el departamento de anatomía; se llevarán inmediatamente al laboratorio donde serán sometidos al proceso de liofilización en el aparato de la misma escuela indicándose el procedimiento. Unicamente indicamos trabajar con huesos liofilizados, ya que aún cuando existen otras técnicas, ésta es la que ha demostrado ser más eficaz.

Se indicarán diversas formas de injertos y los casos en que sea aplicable y su técnica.

Para el material de un banco de tejido óseo solo se necesita:

- a).- Liofilizadora
- b).- Frascos de boca ancha para las muestras
- c).- Refrigerador

El material de cirugía se describe junta a las técnicas quirúrgicas.

D E S A R R O L L O

III.- DESARROLLO

ASEPECTOS HISTOLOGICOS Y FISIOLÓGICOS DEL DESARROLLO DEL -- HUESO. (III)

Para que haya osteogénesis en alguna parte - del cuerpo, es necesario que ahí aparezcan células especiales de origen mesenquimatoso, llamadas osteoblastos, pues solamente ellas pueden segregar la substancia intercelular orgánica del hueso.

Los cuerpos celulares de los osteoblastos -- tienen varias prolongaciones citoplasmáticas que se unen - con los osteoblastos vecinos. Cuando los osteoblastos producen substancia intercelular orgánica suelen rodear con - la misma sus cuerpos celulares y las prolongaciones de las mismas.

Más tarde los cuerpos celulares quedan en pequeños espacios de la substancia intercelular orgánica denominados "Lagunas", una vez ocurrido ésto las células reciben el nombre de osteocitos. Las prolongaciones de las - células forman pequeños huecos de la substancia intercelular orgánica denominados "Canalículos", por medio de los - cuales circulará sangre y linfa.

####

La substancia intercelular orgánica incluye dos componentes principales:

- a).- Fibrillas colágenas.
- b).- Substancia amorfa de cemento.

En el proceso de calcificación se deposita mineral en la substancia de cemento entre las fibrillas; la dureza del hueso depende de la cantidad de substancia de cemento y la riqueza en mineral.

Como es lógico los conductillos o canalículos no constituyen una estructura muy eficaz; no permiten mantener con vida las células a gran distancia. Es necesario pues, que el hueso sea extraordinariamente rico en capilares. (III)

Los osteoblastos secretan la enzima fosfatasa necesaria para que las sales de calcio se depositen en el tejido blando, formando hueso verdadero. Los osteoblastos se dividen fácilmente y sólo una porción de éstas células secretan fosfatasa y forman hueso; el resto se mantiene en reserva como estrato osteógeno del periostio y del endostio en los conductos de Havers; éstas células entran en actividad siempre que se necesite nueva formación de hueso, como en el caso de reparación de fracturas o simplemente aumentar tamaño del hueso normal.

####

El fosfato cálcico interviene en un 80% de las sales minerales y el resto es principalmente carbonato de calcio y fosfato magnésico. En 100 c.c. de hueso hay -- aproximadamente 10 gr. de calcio, en comparación con 6 mg. por 100 c.c. en muchos tejidos y 10 mg. por 100 ml. de san gre; la enzima fosfatasa hidroliza (desintegra) las sales-solubles de los ésteres fosfóricos dando "iones" libres de fosfato los cuales se unen al calcio, dando por resultado-el fosfato cálcico. (II)

PRINCIPIOS DEL INJERTO OSEO

Cuando se separa un fragmento de tiroides -- del cuerpo de la glándula, y se coloca en otra parte del organismo, la mayor parte de las células mueren, y sobreviven las que se encontraron en la parte externa, en contacto directo con la sangre y la linfa del tejido en que se fijó el injerto. Los mismos resultados se obtienen en el injerto óseo.

La capacidad de regeneración manifiesta del hueso paradójicamente es mayor cuando la lesión es mayor -- por ello la fractura conminuta suele no presentar unión defectuosa en comparación con una fractura simple.

En un injerto óseo lo que se intenta realmente es contar con una fuente de osteoblastos que tengan zona máxima de contacto con sangre y linfa que los rodea, y por ello al cortar el injerto, se tomará en cuenta lo anterior. (III-IV)

INJERTOS DE HUESOS

Los injertos de huesos pueden ser autólogos (obtenidos del mismo animal), homólogos (obtenidos de un animal de la misma especie), y heterólogos (obtenidos de un animal de diferente especie).

Reynolds y Obner hicieron experimentos con trasplantes de hueso autólogos y con trasplantes homólogos y aceptaron que la cicatrización de los trasplantes autólogos es más rápida que con los homólogos, pero el resultado es el mismo. La ventaja de los trasplantes homólogos es -- que se puede contar con un banco que pueda reducir el tiempo de operación, aún más, ya no es necesaria la operación-corriente de quitar huesos de otra parte del organismo.

El hueso trasplantado puede ser de la corteza o hueso esponjoso, lo ideal es una combinación de ellos la corteza ósea confiere rigidez al hueso y proporciona un centro de osificación y un "puente" a lo largo del cual se depositará hueso nuevo, el hueso esponjoso es blando y por la gran superficie que presenta y porque contiene más células que provocan la osteogénesis, estimula la cicatrización. (IV)

####

El hueso para trasplante deberá sacarse de -
congelación por lo menos 8 hrs. antes de la operación, de-
lo contrario, será demasiado frágil para soportar su perfo
ración y se romperá o fragmentará.

REGENERACION OSEA

Efectos de la lesión: En una fractura simple hay lesión directa e indirecta del tejido. El propio traumatismo causa lesión directa, rompe el hueso y desgarran los tejidos blandos que la acompañan, desgarrando los vasos que cruzan la línea de fractura. La sangre se acumulando formando coágulo alrededor de la fractura. La lesión indirecta depende de que los extremos de los vasos desgarrados se cierren por aglutinación y coagulación e interrumpen la circulación hasta la zona donde se anastomosan con vasos todavía en función originando muerte del tejido. Por lo tanto, podemos observar que, cuando se produce una fractura el hueso muere no sólo a nivel de la línea del traumatismo sino también a considerable distancia a cada lado por interrumpirse la circulación de los vasos que atraviesan dicha línea de fractura. Sin embargo, el tejido periosteico y el medular no mueren a tanta distancia de la línea como el propio hueso.

Empieza proliferación de tejido nuevo en el foco de la fractura y a su alrededor; éste tejido nuevo, que después formará un puente entre los fragmentos de manera que queden unidos, recibe el nombre de callo.

####

Empieza una calcificación en la parte del callo que rodean los extremos opuestos de los fragmentos óseos y se llama callo externo, se forma también entre las -- dos cavidades medulares y se llama callo interno.

El origen del callo depende de la invasión - del coágulo sanguíneo por capilares jóvenes de neo-forma--ción y fibroblastos, el callo interno pronto es invadido - por células osteógenas procedentes del endostio formando - nuevas trabéculas óseas. La capa fibrosa del periostio que permanece inactiva relativamente, se aleja del hueso a és--te nivel por proliferación de células osteógenas, constitu--yendo un callo neto alrededor de la línea de fractura. La proliferación de osteoblastos es grande y no va en propor--ción al riego sanguíneo por lo cual en un medio no vascu--lar tienden a diferenciarse en condroblastos y condrocitos en consecuencia se desarrolla cartílago en las partes ex--ternas de los collares. Los collares siguen creciendo por proliferación de células osteógenas en su capa externa y - en menor grado por crecimiento de los condrocitos en la capa media, reuniéndose y fundiéndose. La unión se complemen--ta también en cavidad medular por desarrollo de trabéculas que forman puente.

####

El cartílago que se desarrolló, acaba siendo sustituido por hueso. Las células que se hallan más cerca del hueso neo-formado maduran y empiezan a segregar fosfataza; ello produce calcificación de la substancia intercelular a su alrededor. (III-VI)

RESORCION OSEA

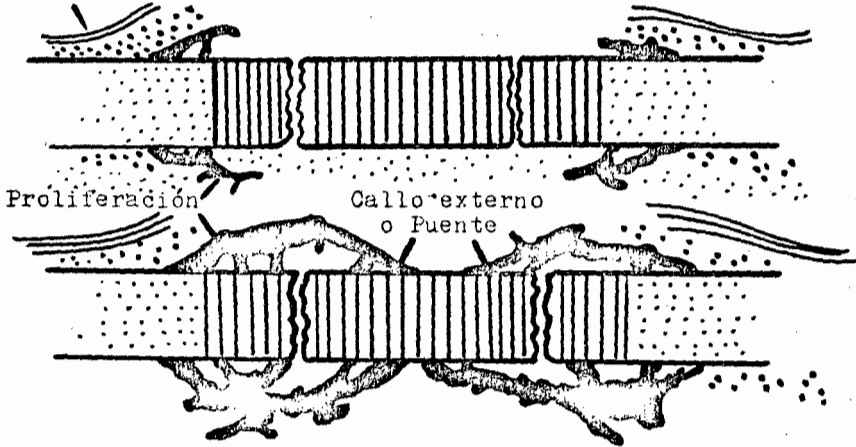
Los procesos de formación y resorción ósea - están perfectamente equilibrados; por ejemplo: cuando se añaden capas sucesivas de hueso al periostio en la diáfisis de un hueso largo durante el período de crecimiento, dicha diáfisis aumenta de volumen, en la parte interna de la misma debe resorverse hueso suficiente para que la luz (cavidad medular) sea cada vez mayor.

Si éstos procesos no estuvieran equilibrados el hueso resulta anormal, ejemplo: osteopetrosis.

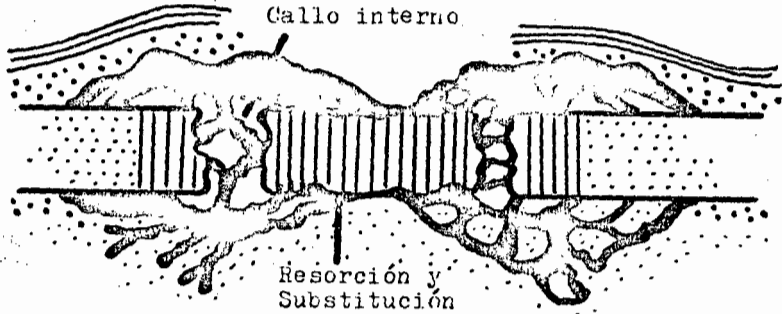
La resorción ósea se lleva a cabo por sangre y los osteoclastos, que son células gigantes, multinucleadas y de cuerpo estriado, se supone que producen una enzima del tipo de la hialuronidasa, que disolvería la substancia de cemento que fija el mineral en la matriz ósea.(III)

REGENERACION DE UN INJERTO

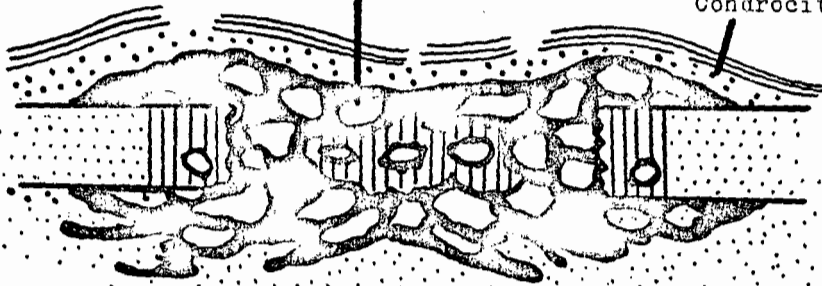
Periostio



Callo interno



Condrocitos



La proliferación de osteoblastos y vasos originan el puente entre hueso vivo (Moteado fino) y el fragmento muerto (Líneas verticales). Comienza la resorción por medio de los osteoclastos y la substitución por los osteoblastos. Los condrocitos proliferan y forman una capa de cartilago - substituída al final por hueso.

LIOFILIZACION

Este es un proceso de desecación y paso al alto vacío. Se obtienen los injertos con el instrumental estéril, debiendo quedar completamente libres de adherencias, se lavan con agua destilada y se colocan en frascos con boca ancha con una solución de antibióticos, se tapan y se procede a liofilizarlos.

Se meten los frascos en la cámara del condensador, la cual estará completamente limpia, se asegura que no haya escape de vacío cerrando la cámara con la cubierta de acrílico. Se hace la conexión de vacío, se asegura la línea de dren para el condensador de vapor de agua, se enciende el condensador de refrigeración alcanzando una temperatura de -40°C o más bajo. Se enciende la bomba de vacío y se deja que la presión alcance 50 micrones o más bajo, si no hay fugas, está listo para el secado.

SECADO.- Se precongelan todas las muestras a una temperatura de -10°C o más bajo, se agita la botella para que el secado sea uniforme. Se conectan las muestras precongeladas a una válvula de vacío múltiple, regresando la presión a 100 micrones antes de poner otra muestra. Permita que todas las muestras se sequen congeladas, cuando todo el hielo ha desaparecido de la superficie externa de la botella que contiene la muestra y no hay manchas heladas, la muestra es-

####

tá cerca a secarse. Se recomienda continuar el secado durante unas horas para asegurar el bajo contenido de humedad final (-1% de humedad residual). Se cierra la válvula de vacío. (VIII)

Las muestras se pasan a un refrigerador común.

DIFERENTES TIPOS DE INJERTOS

En todas las técnicas de injertos óseos deberán seguirse los principios básicos de la cirugía que son:

- a).- Asepsia, hemostásis, sutura y manejo de licado de los tejidos.
- b).- Preparación del campo operatorio, incisión de piel, posteriormente músculo -- que se diseccionará perfectamente.
- c).- Localización del sitio de la fractura y quitar adherencias musculares con la legra en cada uno de los extremos a unos- 5 cms. aproximadamente.
- d).- Se fijan los extremos de la fractura -- con pinzas de campo, las que facilitan la manipulación.
- e).- En los extremos y por debajo de ellos, -- introducen compresas de esponjear, con el objeto de no traumatizar demasiado -- los tejidos durante las manipulaciones- quirúrgicas.

####

En seguida procederemos conforme al tipo de injerto que se aplique, y así tenemos:

Injerto simple, injerto con astilla intramuscular, injerto con placas de hueso, injerto de ventana, injerto con muesca y el injerto con clavo.

Se tomarán radiografías de control después de la operación y al quitar el yeso.

Una vez liofilizadas las lajas óseas, están listas para su aplicación en los injertos.

El material para operación será:

- a).- Quirófano.
- b).- Huesos homólogos liofilizados.
- c).- Instrumental de cirugía general.
- d).- Instrumental de cirugía especial:
 - Trépano.
 - Segueta.
 - Cinzel.
 - Martillo.
 - Lima.

####

Catgut crómico No. 1

Sutura de alambre.

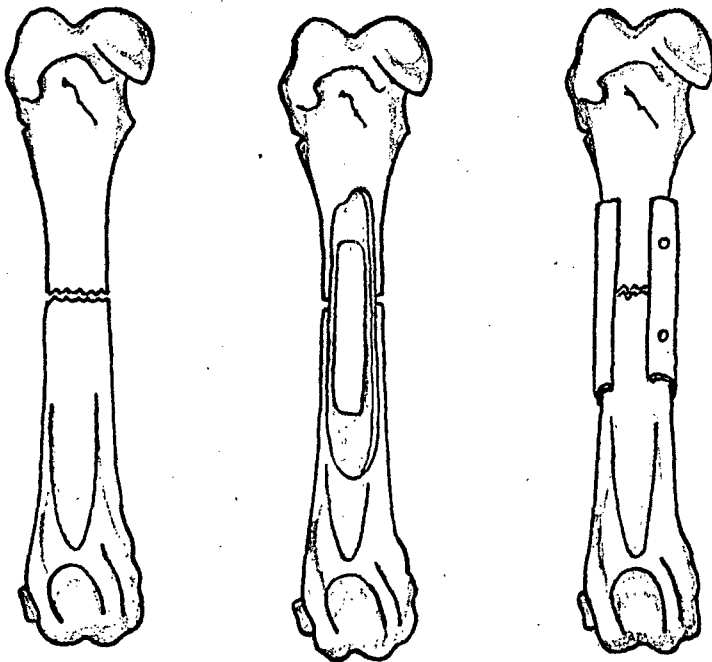
Agujas hipodérmicas No. 18, 19, 20, etc.

Anestesia.

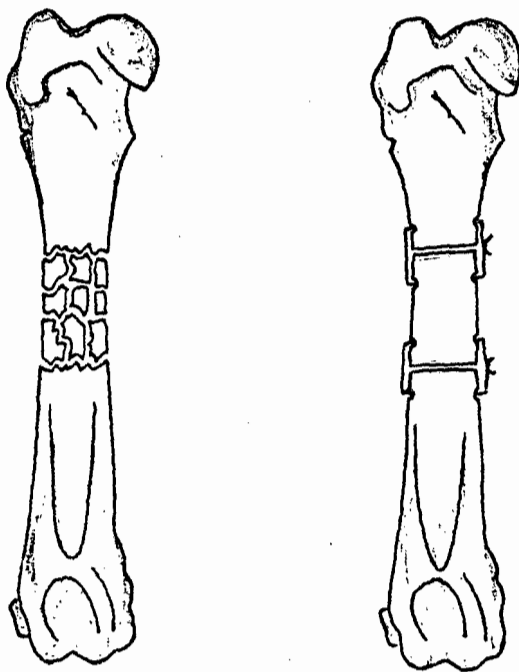
Antibióticos

Venda enyesada.

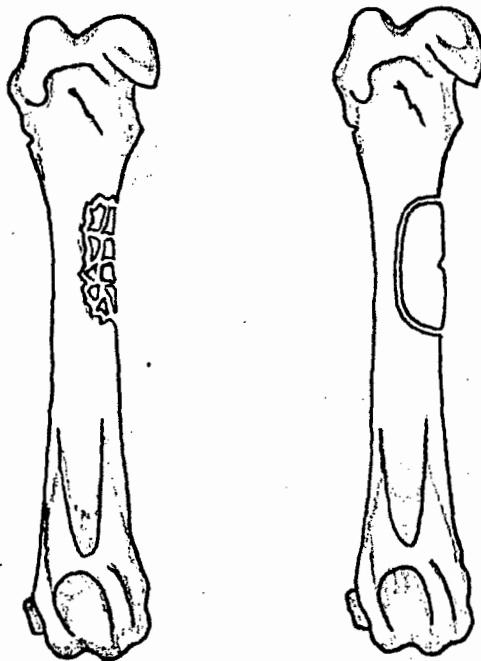
Para la reducción de una FRACTURA SIMPLE podemos -- utilizar un injerto en forma de PLACAS DE HUESO o como ASTILLA INTRAMEDULAR. Se emparejarán los bordes de la fractura con segueta o pinzas gubias, permitiéndole una mejor superficie de adaptación, si se usa una astilla intramedular será de suficiente grosor para que entre forzada en el canal medular, la astilla deberá tener una longitud aproximada para cada cabo de una o dos pulgadas, la introducción se hará cuidadosamente a fin de no romper la astilla al ser introducida en el canal medular. Si se desea reducir con PLACAS DE HUESO, éstas serán de tres a cinco centímetros de longitud para cada cabo e irán opuestas lateralmente para facilitar la manipulación se harán dos perforaciones con el trépano - en las cuales se introducirá a manera de clavo una astilla de hueso, la cual entrará forzada con el martillo quirúrgico.



Para reducir una fractura SUPERFRAGMENTARIA podemos emplear un INJERTO SIMPLE, se emparejan los bordes de la - - fractura con segueta o pinzas gubias, tratando de adaptarlos al injerto lo mejor posible al que se dará las medidas necesarias. Con el trépano se hacen tres perforaciones, una en el injerto y otra a cada lado de los cabos para que por éstos orificios pase la sutura metálica, la cual queda en forma de ocho. Si se prefiere se harán dos perforaciones en el injerto, quedando entonces dos suturas independientes.

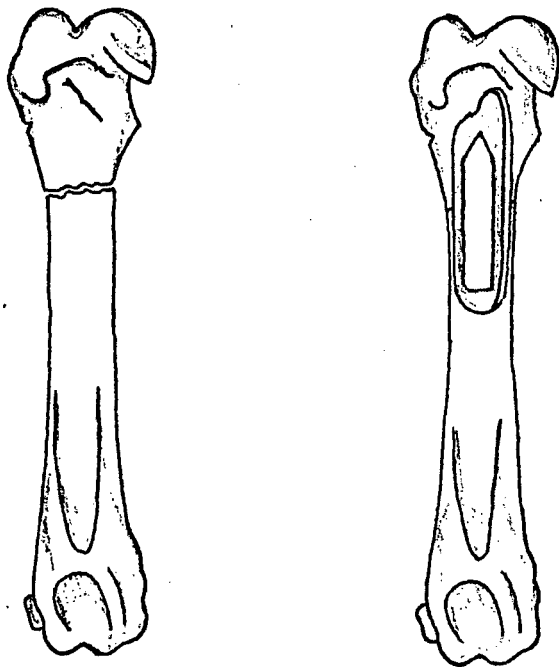


Para la reducción de FRACTURAS NO COMPLETAS Y CONMI
NUTAS, se empleará el INJERTO DE VENTANA, las astillas se -
retiran y con segueta se hace una ventana regular al hueso,
se toma el injerto y se le da la forma adecuada para su me-
jor adaptación mediante una lima. Alrededor del hueso se ha
ce un pequeño canal para que por éste pase la sutura de - -
alambre que fija al injerto y evita se recorra y desitúe el
injerto.

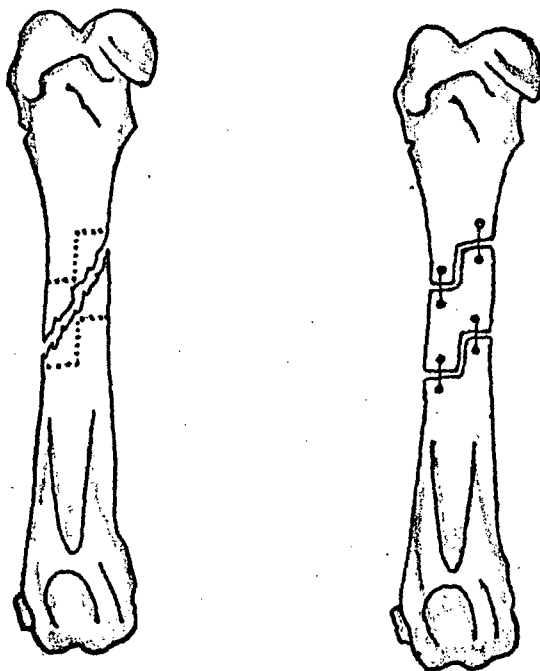


En los casos de FRACTURA a la altura de la EPIFISIS-
de huesos largos, se usará un injerto en forma de CLAVO, el-
cual tendrá un extremo romo y otro agudo. La parte roma irá-
por el canal medular, y la aguda se fijará lo más posible en
la parte porosa de la epífisis y entrará forzada por el ca-
nal medular.

La longitud de la astilla será de 5 a 7.5 cm.



Quando existan FRACTURAS OBLICUAS, si es posible se empleará un INJERTO CON MUESCAS; las muescas salientes y -- las entrantes del injerto deberán adaptarse perfectamente.-- Se fijará el injerto con sutura metálica, haciendo con el -- trépano dos perforaciones para cada uno de los extremos del injerto y dos para cada uno de los cabos, éstas suturas se-- rán independientes.



D I S C U S I O N E S

Y

C O N C L U S I O N E S

DISCUSIONES

La respuesta inmunológica en el caso de los injertos óseos homólogos, depende fundamentalmente del tipo de vascularización y sólo de una manera secundaria de la respuesta inmune del receptor, ya que los injertos óseos no requieren vascularización, la secuencia de fenómenos del rechazo no pueden aplicarse.

El costo de aplicación de éstos injertos es comparable al del uso de clavos de platino o menor.

El éxito de la intervención depende en gran parte de una perfecta inmovilización de la región.

Es preferible acompañar el injerto simple con astilla intramedular, la cual da mayor seguridad al injerto.

CONCLUSIONES

Este trabajo está encaminado a probar un método diferente al que se ha seguido usualmente para el tratamiento de fracturas en la F.M.V.Z., pues podría dar resultados positivos y en algunos casos pudiera estar más indicado que el clavo de platino.

No existe problema alguno para desarrollar un banco de tejido óseo en la F.M.V.Z., pues se cuenta con el material necesario como es:

- a).- Liofilizadora.
- b).- Refrigerador.
- c).- Instrumental Quirúrgico.

S U M A R I O

SUMARIO

Con esta tésis tratamos de tener toda la información necesaria para una posible creación de un banco de tejido óseo con fines ortopédicos.

Dicha información se encuentra en éste orden:

Obtención de piezas óseas para injertar a -- partir de diáfisis de huesos largos como fémur y tibia, -- las cuales se someten al proceso de liofilización.

ASPECTOS HISTOLOGICOS Y FISIOLÓGICOS DEL DESARROLLO DEL HUESO: se lleva a cabo a partir de los osteoblastos, los cuales emiten prolongaciones citoplasmáticas que se unen a las prolongaciones de las células vecinas, formando canaliculos por los cuales circulará sangre y linfa, los osteoblastos producen substancia celular orgánica rodeando a los cuerpos celulares formando las lagunas, ésta substancia está compuesta de fibrillas colágenas y substancia amorfa de cemento. Los osteoblastos secretan la enzima fosfatasa para que las sales de calcio se depositen en el tejido blando, formando hueso verdadero.

####

PRINCIPIOS DEL INJERTO OSEO: los injertos -- pueden ser autólogos, homólogos y heterólogos, el hueso para trasplante será una combinación de hueso duro y hueso esponjoso, ya que la corteza proporciona un centro de osificación y un puente a lo largo del cual se deposita hueso nuevo, y el hueso esponjoso por la gran superficie que presenta y porque contiene células que provocan la osteogénesis, estimula la cicatrización.

REGENERACION OSEA: se lleva a cabo por lesiones directa e indirecta, el propio traumatismo causa la lesión directa desgarrando los vasos que cruzan la línea de la fractura, formando un coágulo alrededor. La lesión indirecta depende de que los extremos de los vasos desgarrados se cierren por aglutinación interrumpiendo la circulación alrededor de la fractura provocando muerte del tejido, comenzando la proliferación de tejido nuevo, formando un puente entre los extremos a manera de callo, uno externo y un interno.

Empieza la RESORCION DEL TEJIDO OSEO MUERTO por medio de los osteoclastos que secretan una enzima del tipo de la hialuronidasa que disuelve la substancia de cemento y empieza la formación de hueso nuevo por los osteoblastos.

####

LA LIOFILIZACION: es un proceso de desecación y paso al alto vacío, se obtienen los injertos, se liberan de adherencias y se ponen los frascos de boca ancha con solución de antibióticos, se ponen en el aparato el cual tiene una condensación de vacío que llega a 50 micrones o más bajo, y se procede a secar las muestras precongeladas a 10° C. agitando la botella para que el secado uniforme, se pasan las muestras a un refrigerador común.

Los diferentes tipos de injertos que consideramos de utilidad práctica son: injerto simple, con astilla intramedular, con placas de hueso, injerto de ventana con muescas y con clavo, para la reducción de fracturas, simple, superfragmentaria, no completa y conminuta, fractura a la altura de la epífisis y oblicuas.

B I B L I O G R A F I A

BIBLIOGRAFIA

- I.- Tesis " Injerto de huesos Homólogos para el tratamiento Quirurgico de Fracturas " .
Bayardo Moreno Apolonio.
U.N.A.M. 1968.
- II.- Anatomía y Fisiología de los Animales Domesticos.
Frandsen.
Págs. 112-118
2a. Edición 1976.
Tomo único.
Editorial Interamericana. S.A.
- III.- Tratado de Histología.
Ham.
Págs. 269-327
4a. Edición 1975.
Editorial Interamericana. S.A.
- IV.- Cirugía Experimental.
Marrowitz, Archibald y Downie.
Págs. 286-294
5a. Edición.
Tomo único.
Editorial Interamericana. S.A.
- V.- Inmunopatología.
Perez Tamayo.
1968.
Tomo único.

VI.- Principios de Patología Veterinaria.

Russell, Runnels.

Págs. 735-737

4a. Edición. Agosto 1973.

Tomo único.

Editorial Continental. S.A.

VII.- Anatomía de los Animales Domésticos.

Sisson y Grossman.

Págs. 5-9 167-189 .

4a. Edición. Reimpresión 1975

Tomo único.

Editorial Salvat.

VIII.- Manual de Instrucciones y Servicio del

LABCONCO FREEZE DRYER / 5

Mod. No. 75050.

I N D I C E

	PAG.
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- MATERIAL Y METODOS.....	2
3.- DESARROLLO.....	3
4.- DISCUSIONES.....	23
5.- CONCLUSIONES.....	24
6.- SUMARIO.....	25
7.- BIBLIOGRAFIA.....	28