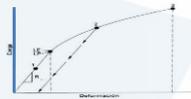




MATERIALES EN ORTODONCIA

Propiedades



ORTODONCIA II
DANIEL ARAGÓN NAVARRO

1

NOTIFICACIÓN IMPORTANTE

La Ley de Propiedad Intelectual establece que la grabación y difusión de material personal sin consentimiento previo supone una infracción del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea

La reproducción o difusión de dicho material sin el consentimiento del autor puede acarrear multas que van desde cuantía económica hasta 2 años de prisión por la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD)

Se avisa que durante la emisión se hará uso de software específico para la detección fraudulenta de grabaciones de pantalla.

2

ELEMENTOS EN LA APLICACIÓN DE FUERZAS

1. Elementos activos:

Son los componentes del aparato ortodóncico que almacenan fuerza al activarlos y se libera de una forma determinada sobre los dientes

- Arcos, elásticos, resortes

2. Elementos pasivos:

Son componentes que unen el elemento activo al diente

- Brackets, bandas, ligaduras, retenedores

3

ELEMENTOS ACTIVOS

- Elementos que ejercen fuerza sobre los dientes
- Propiedades elásticas
- Almacenan y liberan fuerzas
- La selección y su diseño permite controlar las fuerzas:
 - ✓ Intensidad
 - ✓ Duración
 - ✓ Dirección

4

ELEMENTOS ACTIVOS

- Clasificación según el material:
 - a) Poliméricos:
 - Elásticos de caucho
 - b) Metales:
 - Alambres: arcos, muelles, resortes,
 - Tornillos
 - c) Imanes

5

PROPIEDADES DE LOS ALAMBRES

- ELASTICIDAD
 - Es la propiedad de un material de recuperar su forma inicial cuando es deformado por una carga
 - Para describir las fuerzas de un mecanismo elástico son necesarias 3 propiedades básicas:

RIGIDEZ

RANGO

DUREZA

6

PROPIEDADES DE LOS ALAMBRES

1. **Rigidez:** es la resistencia que ofrece un alambre a la deformación elástica al aplicar una fuerza.
2. **Dureza o resistencia:** es la medida de máxima carga que puede aceptar un material antes de deformarse permanentemente o romperse
3. **Rango o amplitud de trabajo:** es una medición lineal de la distancia que puede ser deformado un material sin exceder sus límites.

7

MODOS DE ACTIVACIÓN

Activación: proceso por el que el material es deformado mediante una fuerza, que se almacena y es capaz de liberar posteriormente.



8

MODOS DE ACTIVACIÓN



9

MODOS DE ACTIVACIÓN

1. Axial:

1. Estiramiento:

- Dos fuerzas en la misma dirección y sentido opuesto actúan sobre un material alejándose sobre la misma recta. Son paralelas al eje longitudinal del material.
- Modo de activación de los elementos elastoméricos y poco importante en los metales.



10

MODOS DE ACTIVACIÓN

1. Axial:

1. Estiramiento:



11

MODOS DE ACTIVACIÓN

1. Axial:

1. Estiramiento:



12

MODOS DE ACTIVACIÓN

1. Axial:
2. Compresión
 - Dos fuerzas en la misma dirección y sentido opuesto actúan sobre un material aproximándose sobre la misma recta. Son paralelas al eje longitudinal del material.



13

MODOS DE ACTIVACIÓN

1. Axial:
2. Compresión



14

MODOS DE ACTIVACIÓN

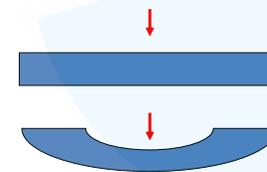
1. Axial:
2. Compresión



15

MODOS DE ACTIVACIÓN

2. Flexión:
 - La aplicación de la fuerza es perpendicular al eje longitudinal del elemento elástico.



16

MODOS DE ACTIVACIÓN

2. Flexión:

- La aplicación de la fuerza es perpendicular al eje longitudinal del elemento elástico.

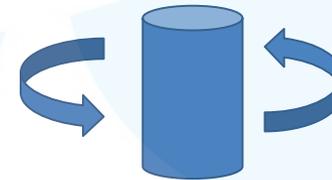


17

MODOS DE ACTIVACIÓN

3. Rotación

- Aplicación de dos fuerzas no colineales de la misma magnitud en el mismo sentido pero paralelas entre si.



18

MODOS DE ACTIVACIÓN

3. Rotación

- Aplicación de dos fuerzas paralelas entre si no colineales de la misma magnitud en la misma dirección pero sentido contrario pero paralelas entre si.

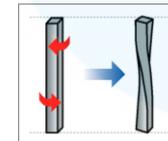


19

MODOS DE ACTIVACIÓN

4. Torsión

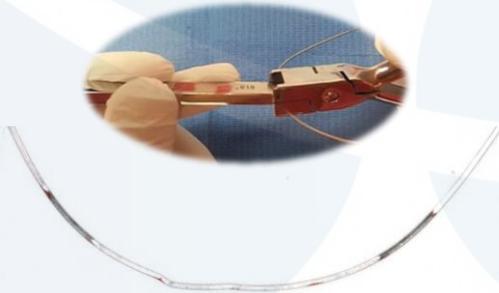
- Deformación de un eje, producto de la acción de dos fuerzas paralelas con sentido contrario en sus extremos.
- Encontramos Torsión en una barra, eje u objeto, cuando uno de sus extremos permanece fijo y el otro se somete a una fuerza giratoria (un par).



20

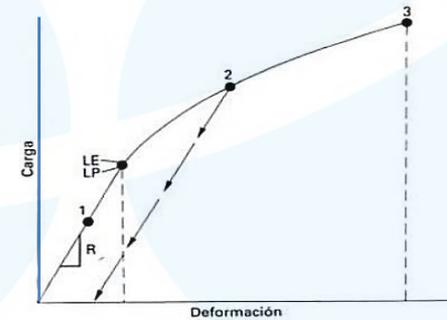
MODOS DE ACTIVACIÓN

4. Torsión



21

CARGA Y DEFORMACIÓN



22

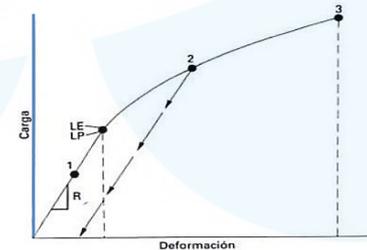
CARGA Y DEFORMACIÓN

- La curva de carga-deformación de un material puede describirnos su comportamiento.
- Una fuerza produce una deformación, cuando la retiramos el material puede volver a su situación inicial pasiva (**comportamiento elástico**).
- Si no regresa total o parcialmente a la configuración pasiva inicial (**comportamiento inelástico o deformación plástica**).

23

CARGA Y DEFORMACIÓN

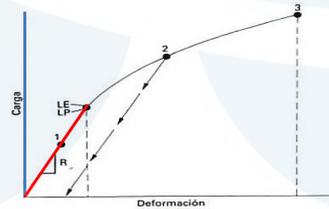
- La deformación es directamente proporcional a la carga hasta un determinado punto llamado **limite proporcional LP**



24

CARGA Y DEFORMACIÓN

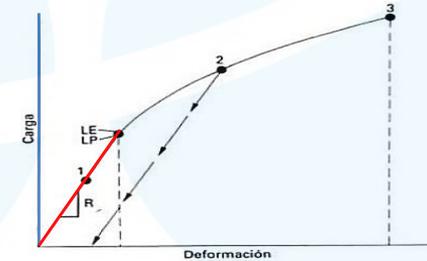
- **Ley de Hooke:** la relación entre la carga y la deformación es siempre igual hasta el límite proporcional. (representación grafica de línea recta)
- Tensión o **Carga = $K \times$ Deformación**
- **K = módulo de elasticidad E o de Young**, es la constante de la relación lineal



25

CARGA Y DEFORMACIÓN

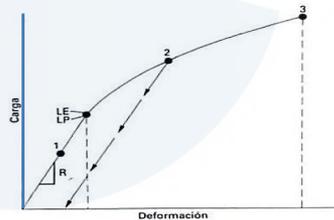
- La inclinación o pendiente de la parte proporcional describe la **rigidez del material R** .



26

CARGA Y DEFORMACIÓN

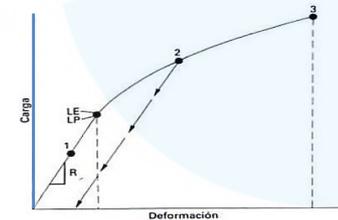
- El **límite elástico (LE)** es el punto hasta el cual, si liberamos la carga el material regresa a la disposición inicial. Puede o no coincidir con el LP.
- A partir de este punto (0,1% de deformación) el material sufre una deformación permanente (2).



27

CARGA Y DEFORMACIÓN

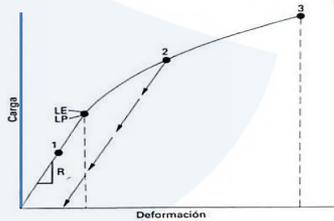
- A partir del límite proporcional, la deformación no es proporcional a la carga (línea curva)
- La curva termina al romperse el material **punto de rotura. (3)**



28

CARGA Y DEFORMACIÓN

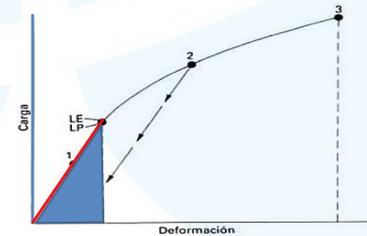
- La deformación que tiene lugar hasta el límite elástico es la **amplitud de trabajo**



29

CARGA Y DEFORMACIÓN

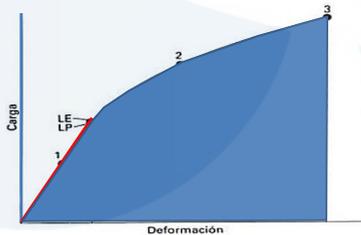
- Módulo de resiliencia** es el área existente por debajo del diagrama carga-deformación hasta el límite elástico.
- Módulo de dureza** es el área por debajo del diagrama carga-deformación hasta el punto de fractura



30

CARGA Y DEFORMACIÓN

- Módulo de resiliencia** es el área existente por debajo del diagrama carga-deformación hasta el límite elástico.
- Módulo de dureza** es el área por debajo del diagrama carga-deformación hasta el punto de fractura



31

TIPOS DE ALAMBRES

1. Aleaciones de oro
2. Aceros
3. Cromo-Cobalto
4. Aleaciones de Titanio
5. β -Titanio

32

ALEACIONES DE ORO

- **Composición:**
 - 55-65% de oro
 - 11-18% de Cobre
 - 10-25% de Plata
 - 5-10% de Paladio
 - 5-10% de Platino
 - 1-2% de Niquel
- **Características:**
 - Se endurece más lentamente que el acero. (al conformarse)
 - Menos quebradizos y fáciles de conformar.
 - Libera fuerzas más ligeras que el acero.



33

34

ACERO

- Pertenece al grupo de los austeníticos
- **Composición:**
 - Hierro
 - 17-19% de Cromo
 - 8-10% de Niquel
 - 0,15% de Carbono
 - 2% de Manganeso
 - 1% de Silicio
 - Trazas de Fósforo y Azufre.
- **Características**
 - Permite la soldadura por puntos, llama y eléctrica.
 - Vienen tratados con calor para eliminar las tensiones derivadas de la fabricación
 - Rígido y poco elástico

ACERO



35

36

CROMO-COBALTO

- Propiedades elásticas muy semejantes al acero.
- El más conocido es el Elgiloy
- Una vez conformado, su tratamiento térmico cambia las propiedades elásticas.
- Se trabaja mejor que el acero facilitando su conformación.
- Puede ser utilizado de dos formas con o sin tratamiento térmico.
- Se puede soldar con soldadura
- Más resistente a la oxidación que el acero

37

ALEACIONES DE TITANIO

- Pasan de una fase martensítica a una fase austenítica cuando se deforman.
- Este cambio de fase es reversible.
- La transición se puede hacer por cambios en la temperatura o mecánicamente.
- Frío son martensíticos y con calor austenítico
- El alambre se puede fabricar de forma que es capaz de recordar una forma en fase austenítica a una determinada temperatura (memoria de forma unidireccional)

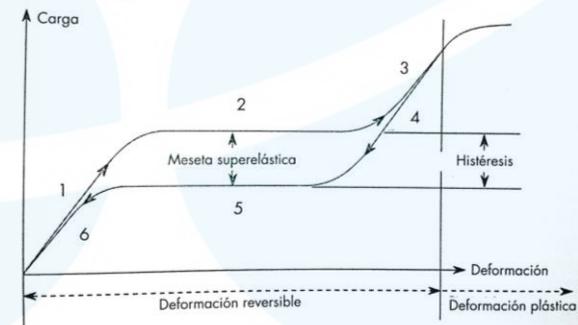


38

ALEACIONES DE TITANIO

- **Superelasticidad:** Gran deformabilidad elástica y reversible que no sigue la ley de Hook
- **Memoria de forma:** Capacidad del material para “recordar” (recuperar) su forma original tras su deformación.
- Hay una fase en la que la deformación aumenta sin aumentar la carga.
- 2 fases inicial y final que siguen la ley de Hook
- En la desactivación sigue una forma similar pero con unas magnitudes de carga diferentes.
- Este fenómeno se denomina **histéresis**.

39



40

ALEACIONES DE TITANIO

- Nitinol o M-NiTi
 - NiTi martensítico
 - No posee superelasticidad ni histéresis.
 - Gran memoria de forma
 - Poco moldeable
 - No admite soldadura
 - frágil

41

ALEACIONES DE TITANIO

- A- NiTi
 - NiTi austenítico
 - Superelasticidad
 - Fuerzas muy ligeras y constantes
 - No permite dobleces
 - Muy frágil

42

ALEACIONES DE TITANIO

- β -Titanio o TMA
 - Sin superelasticidad ni histéresis.
 - Titanio, molibdeno, zirconio y estaño.
 - Es casi tan dúctil como el acero
 - No admite dobleces tan agudos como el acero.
 - No se pueden soldar con soldadura pero si por puntos.
 - Alta capacidad de retorno elástico (se puede deflexionar el doble que el acero sin deformación permanente
 - Menor rigidez que el acero.

43

PROPIEDADES

- **Ley de Hooke** si someto a un alambre a una fuerza uniforme y creciente, se obtienen deformidades proporcionales a dicha fuerza (representación grafica de línea recta) (tensión = $K \times$ deformación) K =modulo de elasticidad o de Young
- **Elasticidad**: capacidad de recuperar la dimensión original después de que haya cesado la fuerza sin que quede ninguna deformación
- **Rigidez** resistencia que ofrece un alambre a deformarse o desplazarse al aplicarle una fuerza
- **Resiliencia** capacidad de almacenar energía para ir la liberando poco a poco hasta llegar a su forma ideal
- **Moldeabilidad** cantidad de deformación permanente que es capaz de soportar un alambre antes de llegar a su punto de fractura (plasticidad)
- **Deflexión** cualquier punto al que se puede desplazar un alambre cuando se le aplica una fuerza, o distancia a la que se desplaza cualquier punto del alambre al aplicarle una fuerza
- **Rango o amplitud de trabajo** distancia en línea recta a la que puede ser deformado un alambre sin producir deformación permanente

44

PROPIEDADES DE LOS ALAMBRES

- Propiedades del alambre ideal
 - Gran resistencia
 - Poca rigidez
 - Gran rango
 - Gran moldeabilidad
 - Además debe poder soldarse o amalgamarse
 - Precio razonable

45

ELEMENTOS ACTIVOS

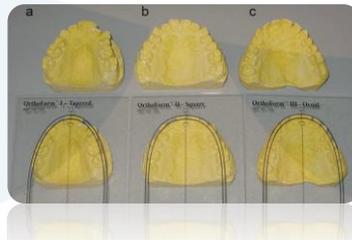
- a) Arcos de alambre
- b) Elásticos
- c) Resortes

46

ARCOS

- Definición de arco:

Hilo de alambre conformado según un esquema que reproduce la forma ideal de la arcada dentaria.
- Tipos de arcos:
 - Preformados
 - Sin preformar
 - Bobina
 - Varilla



47

CLASIFICACIÓN

Por la forma de su sección

redondos



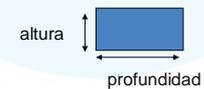
trenzados



cuadrados



rectangulares



48

CLASIFICACIÓN

Por el nº de alambres que componen el arco

Alambre único



Alambre trenzado



49

CLASIFICACIÓN

Por su diámetro

- Redondos

0.008-0.012" / 0,2-0,3mm: ligaduras (frágiles)
 0.012-0.020" / 0,3-0,5mm: arcos (elásticos)
 0.020-0.045" / 0,5-1,1mm: ap. auxiliares (rígidos)
 0.045-0.060" / >1mm: aparatos extraorales (ortopédicos)



- Cuadrados

0.016x0.016" / 0.018x0.018": arcos



- Rectangulares

0.016x0.022 / 0.018x0.022 / 0.017x0.025 / 0.019x0.025 /
 0.021x0.025": arcos



50

ELEMENTOS ACTIVOS

- Arcos de alambre
- Elásticos
- Resortes

52

ELÁSTICOS

Intramaxilares: hilo, cadenetas y módulos elásticos

Intermaxilares

Donuts elásticos o ligaduras elásticas

Alineadores plásticos



53



54

ELEMENTOS ACTIVOS

- a) Arcos de alambre
- b) Elásticos
- c) Resortes

55

RESORTES

- Resortes de placas activas
- Muelles o coils
 - Abiertos: para abrir espacios.
 - Cerrados: mantener espacios o cerrarlos.
- Auxiliares de tip, torque y rotación



56

57

ELEMENTOS PASIVOS

- BANDAS
- BRACKETS
- MICROTORNILLOS
- MATERIALES DE ADHESIÓN
 - CEMENTADO INDIRECTO
 - CEMENTADO INDIRECTO
- OTROS

58



59



60



61



62