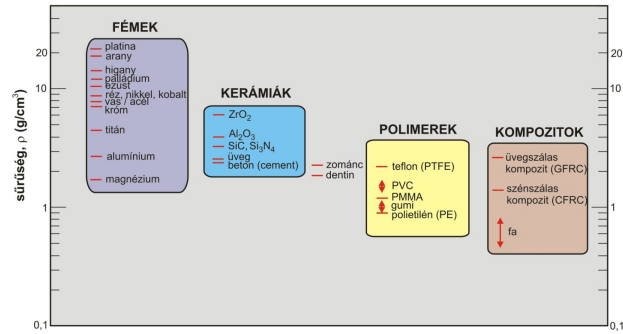
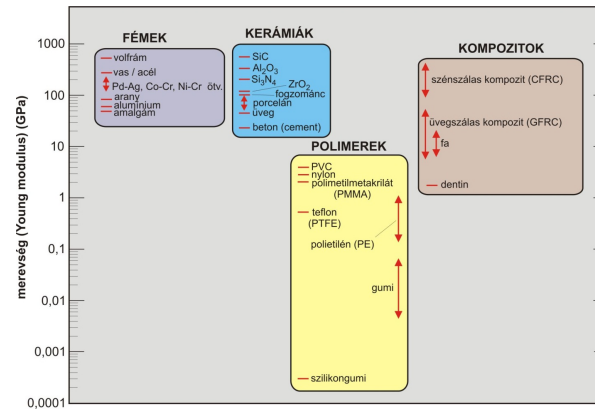


## Anyagok tulajdonságainak összehasonlítása



**Sűrűség:** polimerok, kompozitok < kerámiák < fémek  
(atomtömeg, térkitöltési tényező)

1

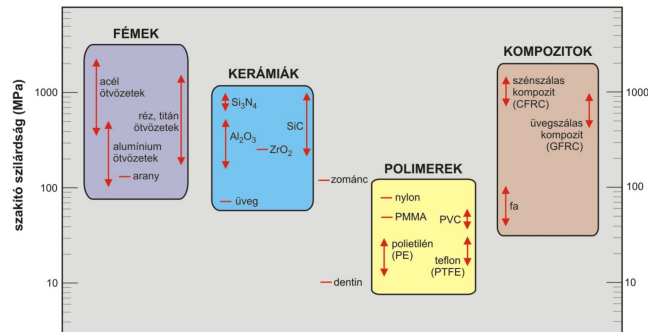


**Merekesség:** polimerok < kompozitok < fémek, kerámiák  
(Young modulus: kötési energia)

**Visszarugóó képesség:** kerámiák < fémek < kompozitok < polimerok

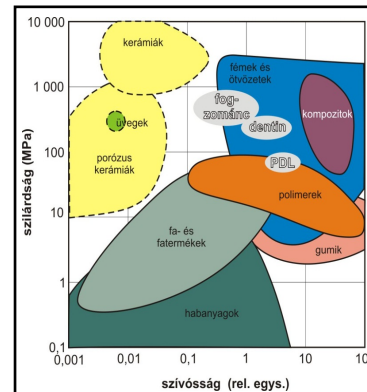
**Képlékenység:** kerámiák < fémek, kompozitok, polimerok (diszlokációk)

2



**Szakító szilárdság:** polimerok < kompozitok, kerámiák < fémek  
(kötési energia, repedésekkel szembeni ellenállás)

3



**Nyomószilárdság:**  
polimerok < kompozitok, kerámiák, fémek

**Szívósság:**  
kerámiák < polimerok, kompozitok, fémek  
(szilárdság, visszarugóó képesség, képlékenység)

**Keményesség:**  
polimerok < kompozitok < fémek < kerámiák  
(kötési energia, képlékenység)

4

**Elektromos vezetőképesség:** kerámiák, kompozitok, polimerek < fémek  
(sáv szerkezet)

**Hővezetőképesség:** kerámiák, kompozitok, polimerek < fémek

**Olvadáspont:** polimerek < kompozitok < fémek < kerámiák  
(kötési energia)

**Hőtágulási együttható:** kerámiák < fémek < kompozitok < polimerek  
(kötési energiával fordítottan arányos)

**Reflektancia:** kerámiák, kompozitok, polimerek < fémek  
(látható tartományban)

**Transzmittancia:** fémek < kompozitok < polimerek, kerámiák

5

## Fémek

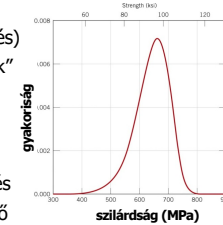
Általában:

- szilárd
- nagy sűrűség
- merev
- erős
- képlékeny (alakíthatók)
- szívós (szívós törés)
- kemény
- kicsi fajhő
- jó hővezető
- jó hőszigetelő
- jó elektromos vezető
- opak, jól reflektáló, fémszínű
- gyengén korrózióálló

## Kerámiák

Általában:

- szilárd
- közepes sűrűség
- merev
- erős (szakításban közepesen)  $\sigma_{szakitó} < \sigma_{nyomó}$
- nem alakíthatók
- törékeny (rideg törés)
- „repedésérzékenyek”
- nagyon kemény
- közepes fajhő
- hőszigetelő
- gyenge hőszigetelő
- elektromos szigetelő
- változatos optikai tulajdonságok
- jó korrózióállóság



6

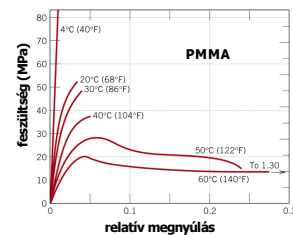
## Polimerek

Általában:

- folyékony vagy szilárd
- kis sűrűség
- kevésbé merev - rugalmas
- közepesen erős - gyenge
- képlékeny
- közepesen szívós
- közepesen kemény - puha
- viszkoelasztikus
- közepes fajhő
- hőszigetelő
- közepes hőszigetelés
- elektromos szigetelő
- változatos optikai tulajdonságok
- közepesen korrózióálló

**Fontos tényezők:**

- hőmérséklet
- molekulatömeg
- kristályossági fok



7

## Kompozitok

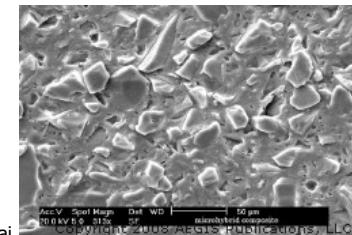
(fogorvosi)

Általában:

- szilárd
- kis - közepes sűrűség
- közepesen merev - rugalmas
- erős
- képlékeny
- szívós
- kemény - közepesen kemény
- viszkoelasztikus
- közepes fajhő
- hőszigetelő
- közepes hőszigetelés
- elektromos szigetelő
- változatos és jól alakítható optikai tulajdonságok
- jó korrózióállóság

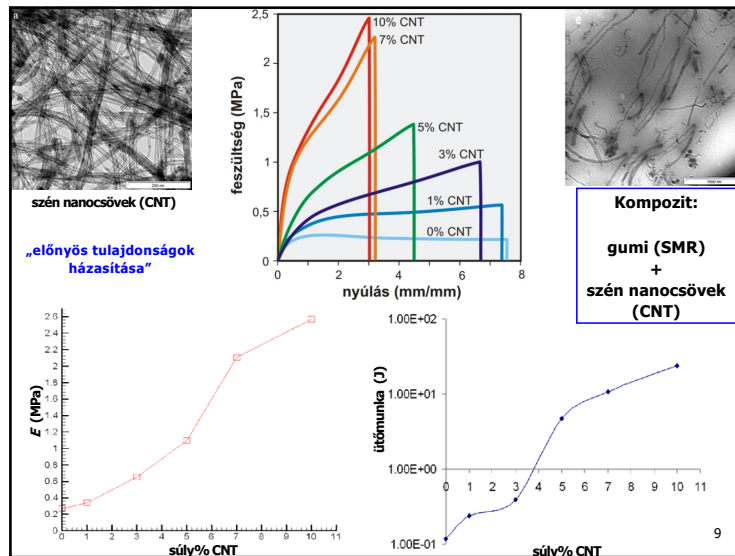
**Fontos tényező:**

- összetétel
- diszperz részecskeméret



→ mikrohibrid → nanohibrid kompozitok

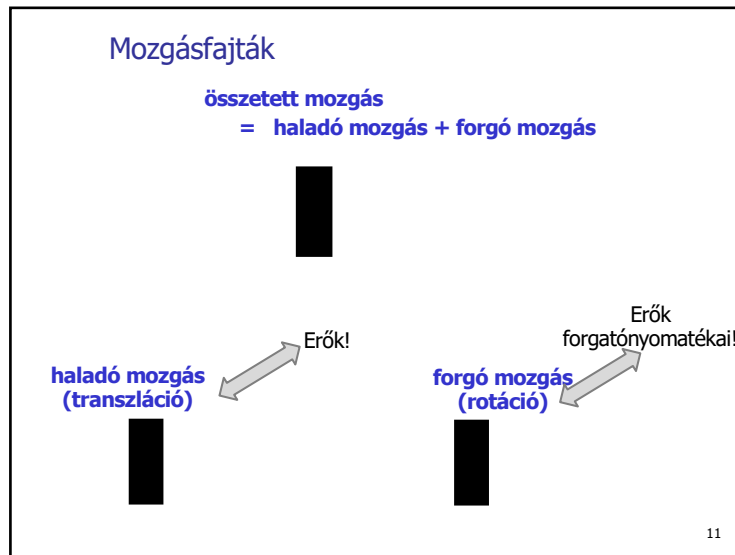
8



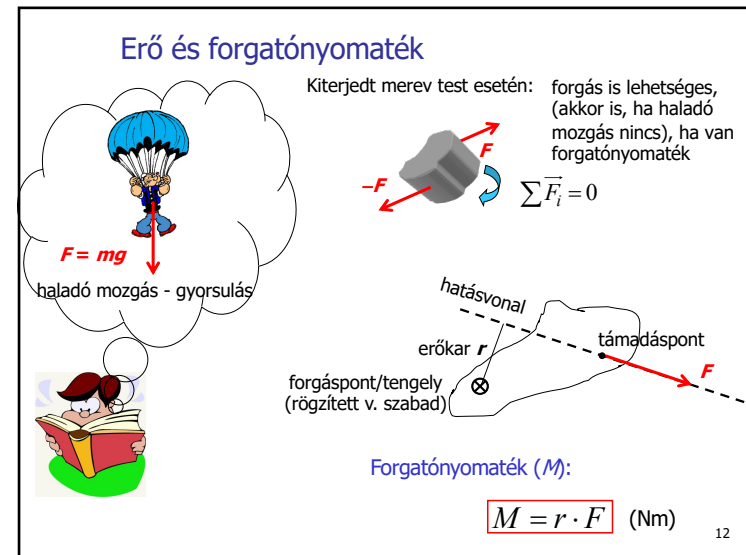
9



10



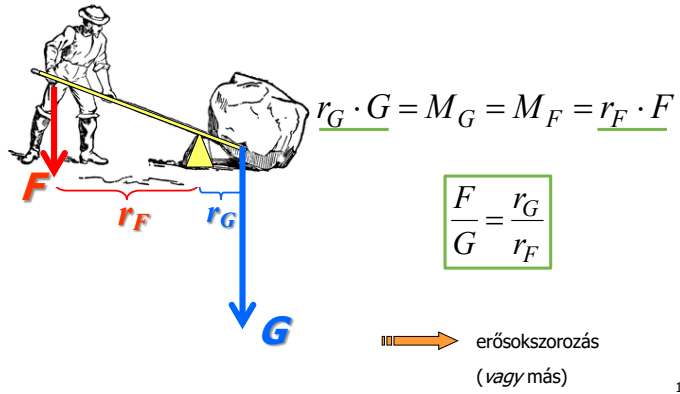
11



12


### Merev test statikája – egyensúly. Emelő

$\text{egyensúly} \Leftrightarrow \sum \vec{F}_i = 0 \text{ és } \sum M_i = 0$



$r_G \cdot G = M_G = M_F = r_F \cdot F$

$\frac{F}{G} = \frac{r_G}{r_F}$

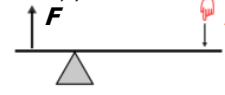
 erősokszorozás  
(vagy más)

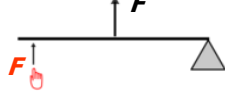
13


13

### Emelő típusok

teher emelése („eredmény”) erő („befektetés”)

kétkarú ①.fajú: 

egykarú { ②.fajú: 

③.fajú: 

14

14

### Példák emelőre



15

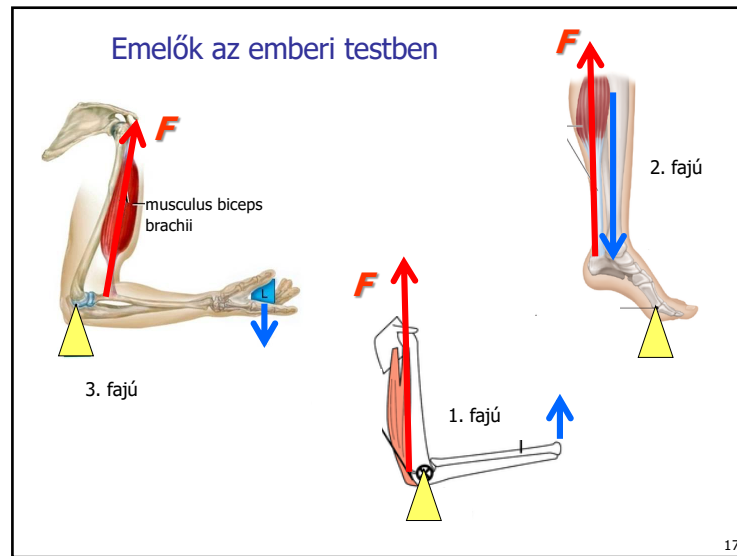
15

### Emelők a fogászatban

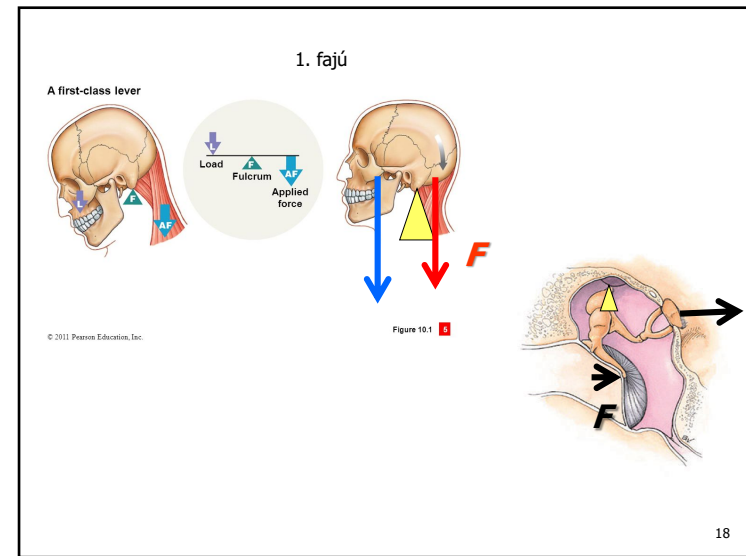


16

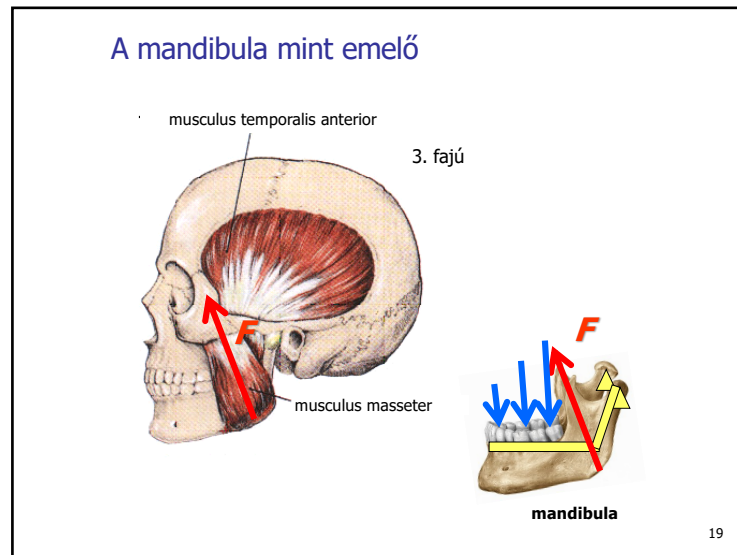
16



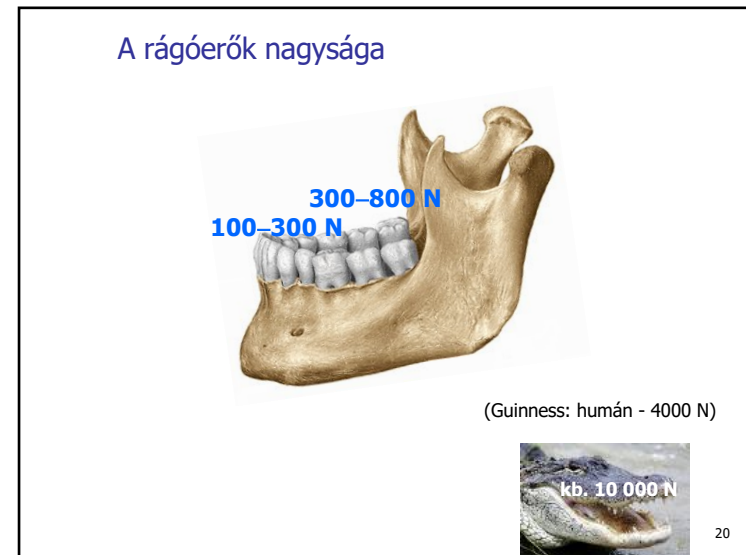
17



18



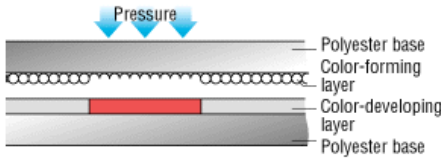
19




20

### A rágóerők mérése

**festékes nyomásmérő fólia:**

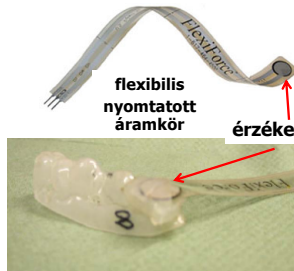


**piezoelektromos szenzor:**

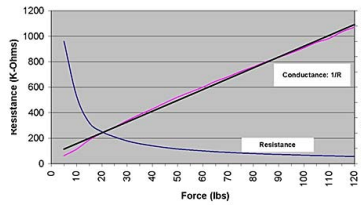


21

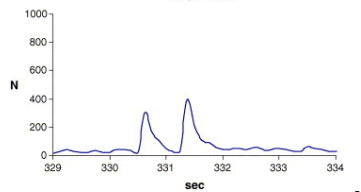
21



**100lb Sensor**



**1st premolar**



22

22

### Nyomásértékek rágásnál

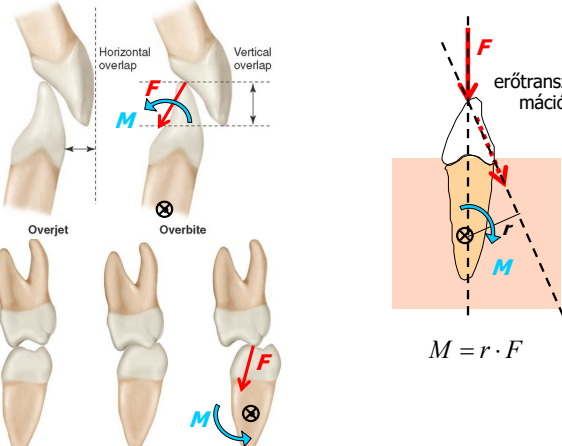



$p \leq 300 \text{ MPa} !$

23

23

### Rágóerők forgatónyomatéka

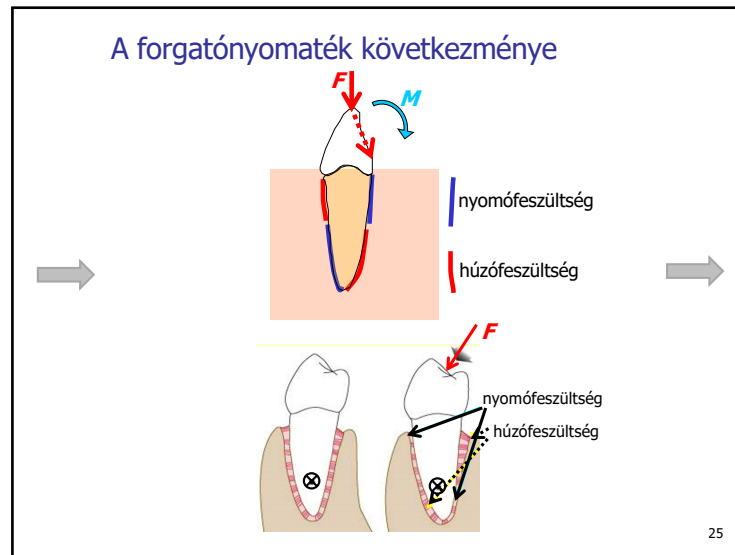


$M = r \cdot F$

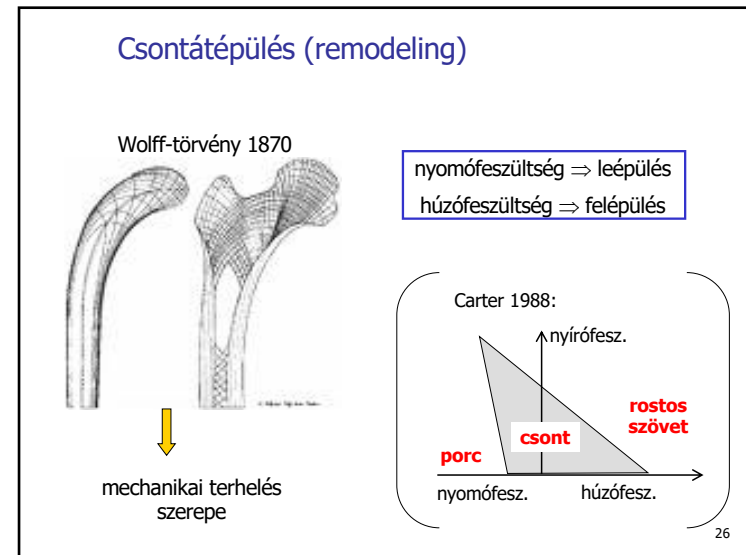
24

24

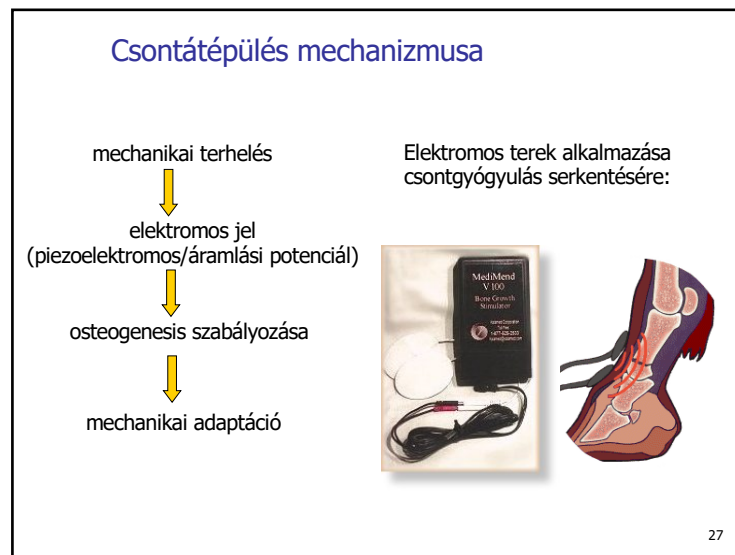




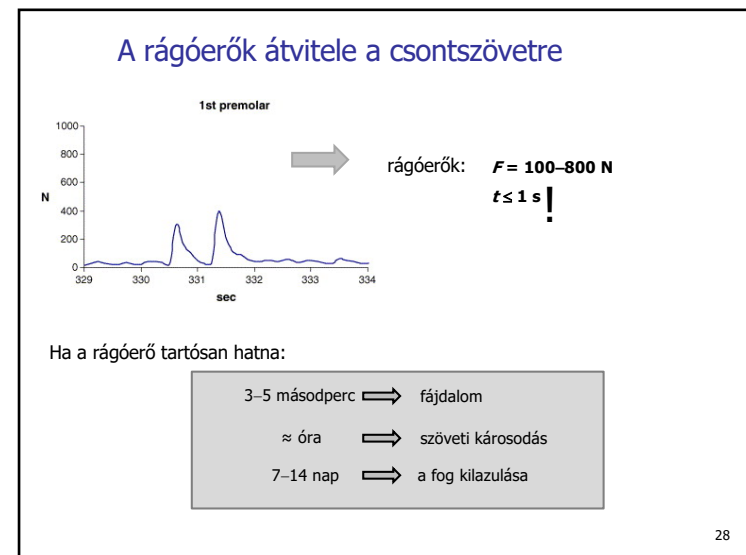
25



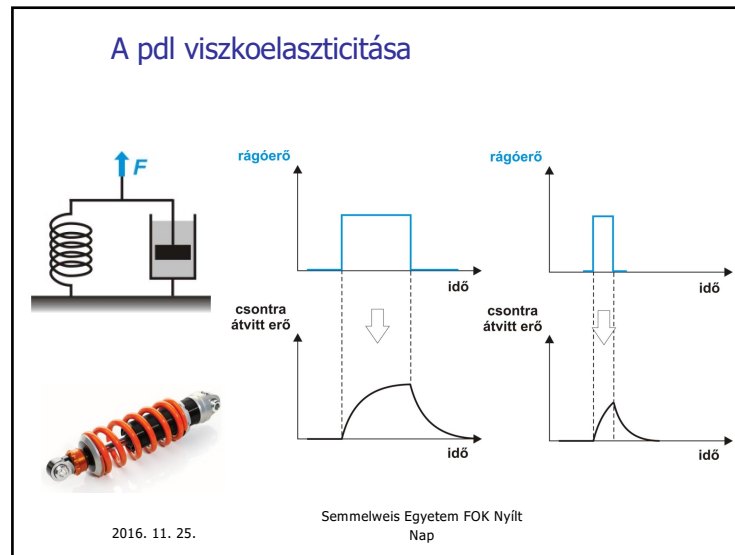
26



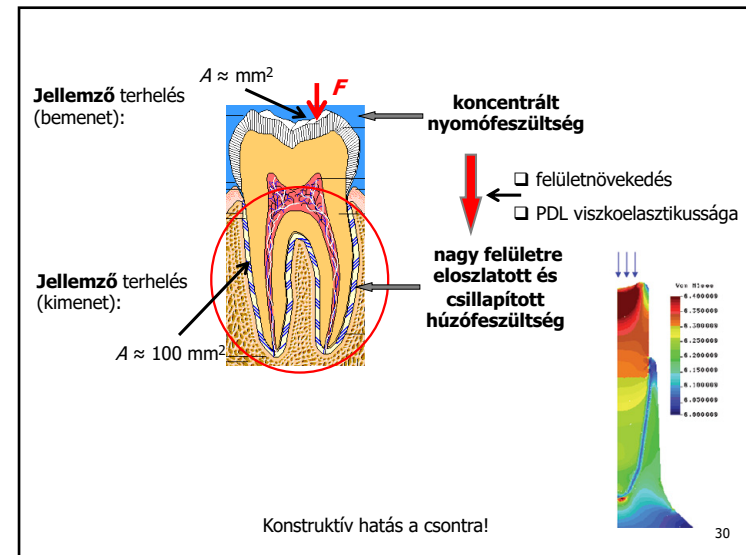
27



28



29



30