

Hvor STIVE er MYKE kontaktlinser?

Diplomingeniør (FH) Sebastian Marx, JENVIS Research, Jena

Publisert i DOZ januar 2008

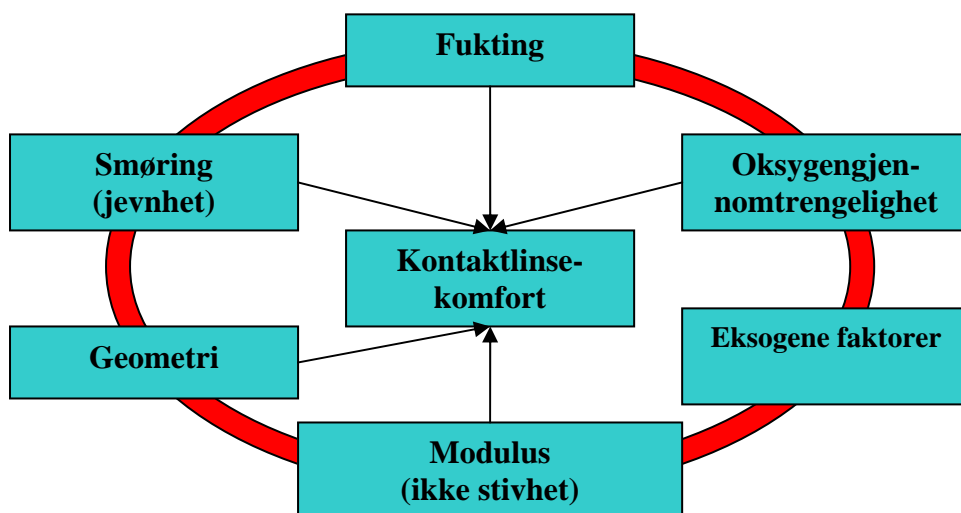
Oversatt fra svensk av Hermod Nilsen

DEL 2

Tilpasningskarakteristikk

I den første delen av denne artikkelen ble grunnleggende materialkonstanter relevante for kontaktlinser forklart. Del to belyser hvordan disse materialkonstantene påvirker kontaktlinsetilpasning og linsebruk. Med den ofte brukte termen modulus menes elastisitetsmodul. Termen er som Dk-verdi en materialkonstant. Stivhet er derimot analogt med Dk/t-verdi, et mål for en egenskap hos en bestemt kontaktlinse. Så hvilken betydning har begrepet modulus og stivhet for kontaktlinsetilpasning?

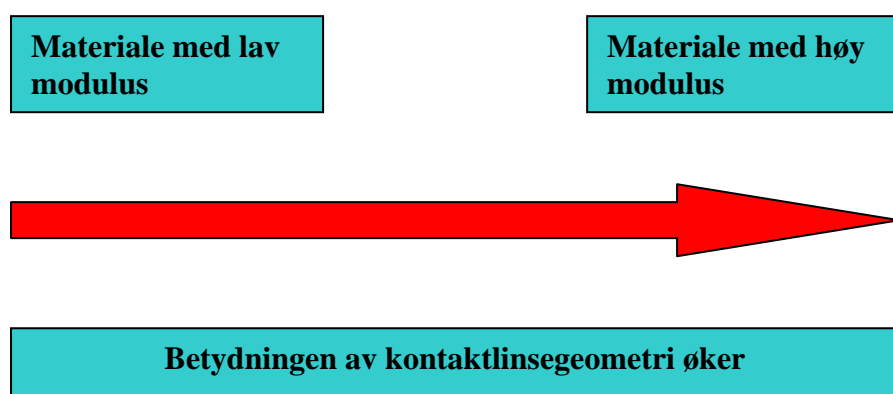
En tynn kontaktlinse av et materiale med høy modulus kan ha samme stivhet som en tykk kontaktlinse av et materiale med lav modulus. Modulus alene gjør ikke en kontaktlinse bekvem eller ubekvem. I en forenklet figur vises det at komfort hos en kontaktlinse beror på ulike faktorer. Utover materialkonstanter påvirker en del andre eksogene faktorer som for eksempel miljø, belegg, kosmetikk og mekaniske defekter også komforten. Motstand mot å bli bøyd og hvordan trykket fra kontaktlinsen fordeles over den overflaten den ligger på kan også påvirke. For eksempel kan en forandring av basiskurven endre linsens plassering og dermed endres komforten. Det er følgende sammenheng mellom ulike materialklasser: Med stabile kontaktlinser påvirkes komforten mest når basiskurven endres, deretter følger silikonhydrogellinser.



Figur 1: Mange faktorer påvirker kontaktlinsekomforten

Formstabile kontaktlinser kan være svært komfortable å gå med hvis de tilpasses med optimal geometri som gir perfekt bevegelighet og sentrering. Myke kontaktlinser med middels væskeinnhold og med høyt væskeinnhold passer på mange ulike kornealgeometrier og krever som regel ikke individuell tilpasning. De dekker ofte 80 % av behovet.

Dette merkes for eksempel på den høye aksepten av korttidslinser. I følge en undersøkelse utført av GfK 2006 (Gesellschaft für Konsumforschung) utgjør korttidslinsene 82 % av hele kontaktlinsemarkedet. 2 til 4-ukerslinser utgjør 60 % av disse og endagslinser 22 %. Figur 2 viser sammenhengen mellom kontaktlinsegeometri og modulus. Jo høyere modulus et kontaktlinsematerial har desto viktigere blir kontaktlinsegeometri og design.



Figur 2: Modulus i relasjon til geometri

I gjennomsnitt blinker en kontaktlinsebraker cirka 12000 ganger per dag. En høyere mekanisk motstand mot øyelokkskanten og hornhinnen kan, hvis man ikke har tilpasset geometrien omhyggelig, gjøre at kontaktlinsen ikke tilpasser seg riktig etter hornhinnens form, og det kan medføre at linsekanten står ut. Det kan gi SEALs (Superior Epithelial Arcuate Lesions – foto 1), og mucinkuler under linsene (foto 2). Dette kunne iakttas med den første generasjonen av silikonhydrogellinser. Etter at linsenes baksidgeometri ble videreutviklet, forsvant disse komplikasjonene.

Foto 1



SEAL

Foto 2



Mucinkuler

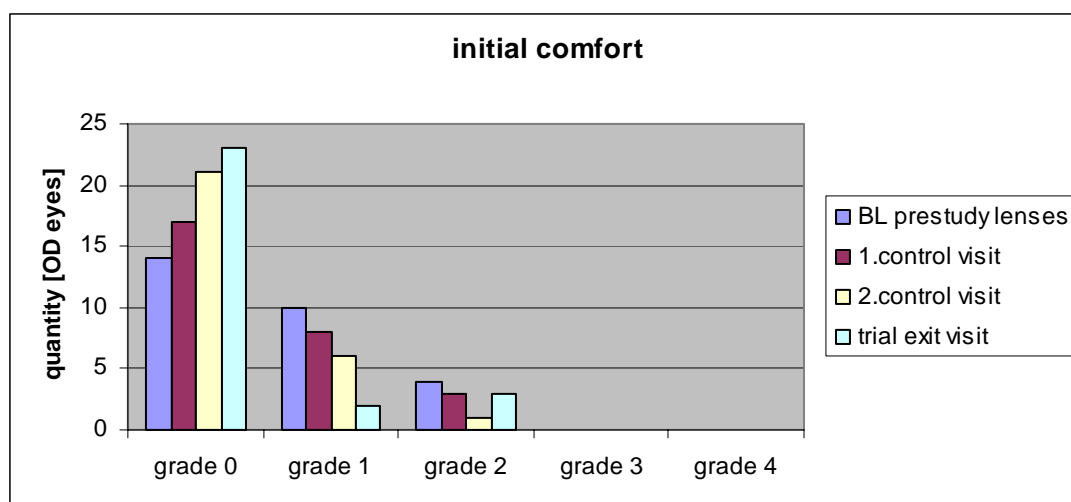
Med dette som bakgrunn ville det ikke være korrekt å betrakte temaet modulus uten samtidig å diskutere kontaktlinsegeometri. Tilpasningen blir viktigere jo stivere linsene er, og det ser man fremfor alt med de formstabile kontaktlinsene. Selv med silikonhydrogellinsene må man tenke på tilpasningen siden det er flere ulike materialer med til dels svært forskjellige egenskaper.

Materiale	Linsenavn	H ₂ O (%)	DK-verdi (Dk x 10-11)	Modulus (MPa)
PMMA	diverse	N/A	0,1	~2000
Lotrafilcon A	AIROPTIX Night & Day	24	140	1,4
Balafilcon A	PureVision	33	110	1,1
Lotrafilcon B	AIROPTIX	36	99	1,0
Sifilcon A	AIROPTIX Individual	32	117	1,1
Comfilcon A	Biofinity	48	128	0,75
Senofilcon A	Acuvue OASYS	38	103	0,72
Menicon Premio		40	129	n.B.
pHEMA	diverse	38	7,5	0,50
Omafilcon A	Proclear	62	34	0,49
Galyfilcon A	Acuvue ADVANCE	47	60	0,43
Etafilcon A	1-day ACUVUE	58	21	0,3

Tabell 1: Egenskaper hos kontaktlinser

Det er galt å anta at silikonhydrogellinser av materialer med høyere modulus enn 1,0 MPa skulle være mindre komfortable. Erfaringer viser at mange linsebrukere med PureVision eller AIR Optix N&D synes at de har glimrende komfort. Når det gjelder spontan komfort virker det som kontaktlinsematerialer med lavere modulus enn 1,0 MPa får bedre bedømmelse. Med individuelt tilpassede kontaktlinser som for eksempel AIR Optix Individual kan man imidlertid ikke lenger hevde dette. Dette kan man se i figur 5.

Med individuelt tilpassede silikonhydrogellinser kommer det an på tilpasningen. Tilpasningen er helt annerledes enn tilpasningen av klassiske hydrogellinser på grunn av materialet og geometrien. Den gamle standardregelen for tilpasning: Middel-K + 1,0 mm på en standarddiameter er helt forkastelig her. Selv om det overrasker at man kan velge basiskurven nesten parallelt med flateste K, så stemmer det på en liten linsediameter. Den asfæriske formen bidrar også til at man skal velge en steilere basiskurve. Linsene tilpasses med en tendens mot den steilere siden uten dermed å få en konveks plassering.



Figur 5: Initial komfort med hydrogelkontaktlinser (blå søyle) sammenlignet med kontaktlinser av Sifilcon A, * $p < 0,05$ (6). Første kontrollbesøk etter 1 uke etter nytilpasning, andre besøk etter 2 uker, og det tredje og siste kontrollbesøket etter 3 måneder. Grad 0 betyr utmerket komfort, grad 4 var svært dårlig komfort.

Kontaktlinsetilpassere har i dag et nesten uoverskuelig tilbud av materialer og geometrier til rådighet. Dette mangfoldet gjør det mulig med individuell tilpasning som kan motsvare kundens forventninger, men også oppfylle fysiologiske og geometrisk optiske behov. Det er imidlertid viktig å kjenne til ulike kontaktlinsers tilpassningsfilosofier for å kunne bruke disse mulighetene fullt ut.

Avslutningsvis kan man si at alle kontaktlinsematerialer med optimal geometri på markedet i dag kan tilpasses slik at de er komfortable i bruk. For at kontaktlinser skal være komfortable hele dagen, kreves mange andre materialeegenskaper. Dette er først og fremst høy oksyngengjennomtrengelighet, høy smørbarhet, resistens mot belegg og fremragende fuktbarhet. Kontaktlinseindustrien har gjort oppmerksom på nødvendigheten av dette spesielt de siste to årene og forsøker å ta hensyn til det ved nyfremstilling av både kontaktlinser og linsepleieprodukter.

Kontakt: s.marx@jenvis-research.com

Kilder

- 1 GFK. Germany 2006.
- 2 Al-Abdulmunem M: Relation between tear break-up time and spontaneous blink rate. *Int. Contact Lens Clin.* 1999 Sep; 26 (5): 117-120.
- 3 Dumbleton K.: Adverse events with silicone hydrogel continuous wear. *CLAE*, 2002;25:137- 46.
- 4 Tan J, Key LM, Jalbert I med flere. Mucin balls with wear of conventional and silicone hydrogel contact lenses. *Optom Vis Sci*, 2003; 80:4 291-7
- 5 French K., Why is modulus important?, www.siliconehydrogels.org + data of manufacturerers
- 6 Sickenberger/Marx: VDC congress 2007 Berlin, JENVIS Research