

Padomi prizmu izrasktīšanā

Asociētā profesore A.Švede

Optometrijas un redzes zinātnes nodaļa

Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte

Latvijas Universitāte

Dr. Beck H. Peters, O.D.

Rx	SPH	CYL	AXIS	PRISM	BASE
O.D.	+0.25	-1.25	148	1Δ	BO
O.S.	+1.50	-1.00	130	2Δ	BI
REMARKS <i>B.H. Peters</i>					

Saturs

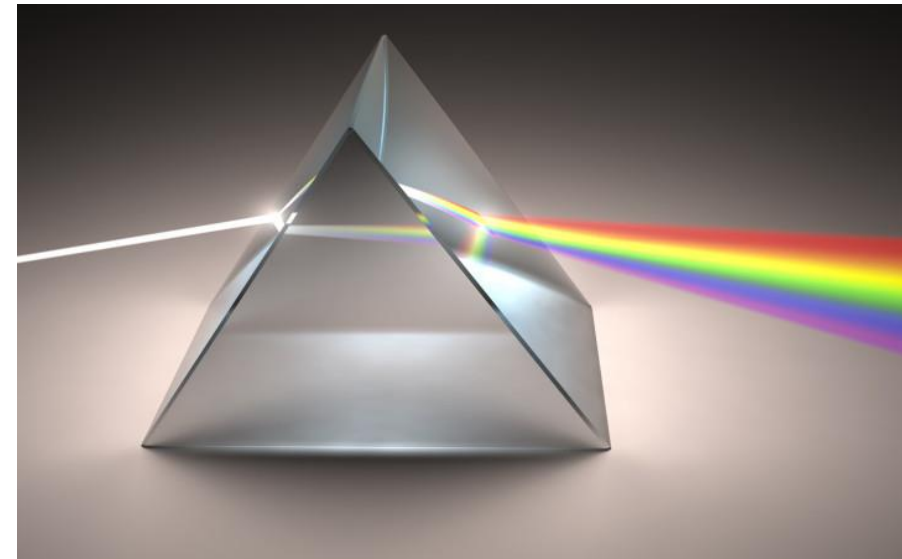
Prizmu īpašības

Kad un kā piemeklēt prizmatisko korekciju?

Kā realizēt prizmu recepti?

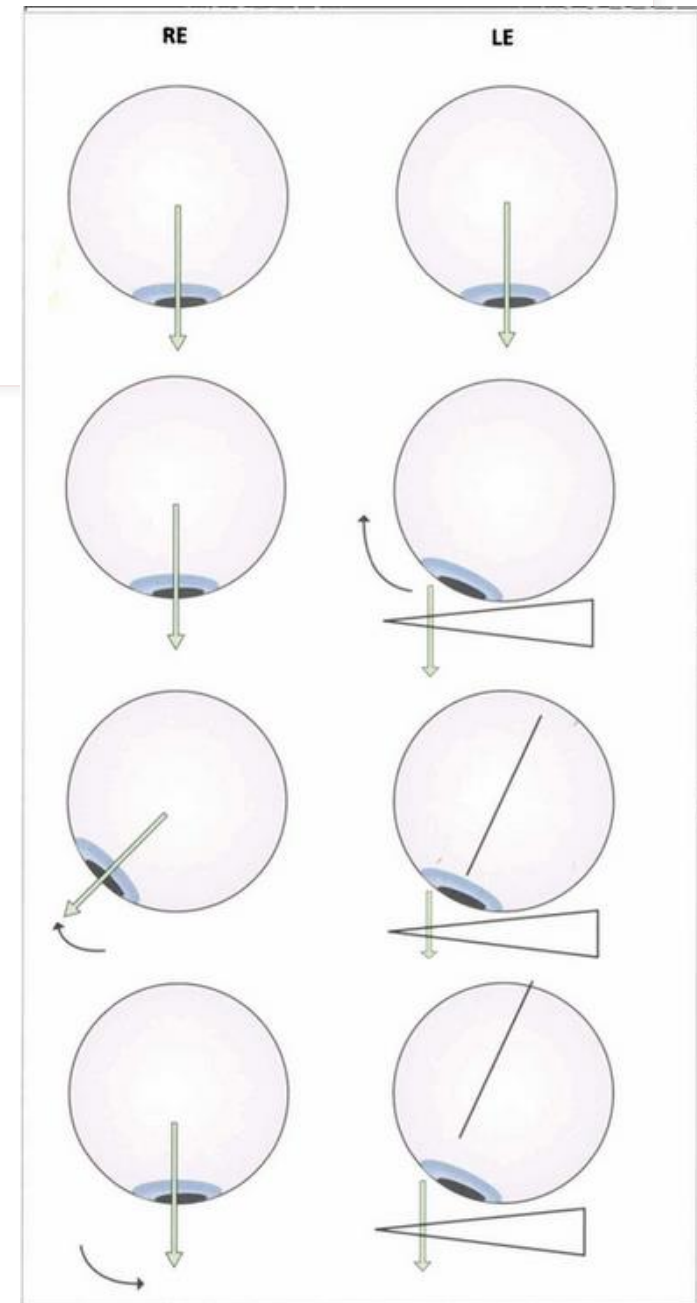
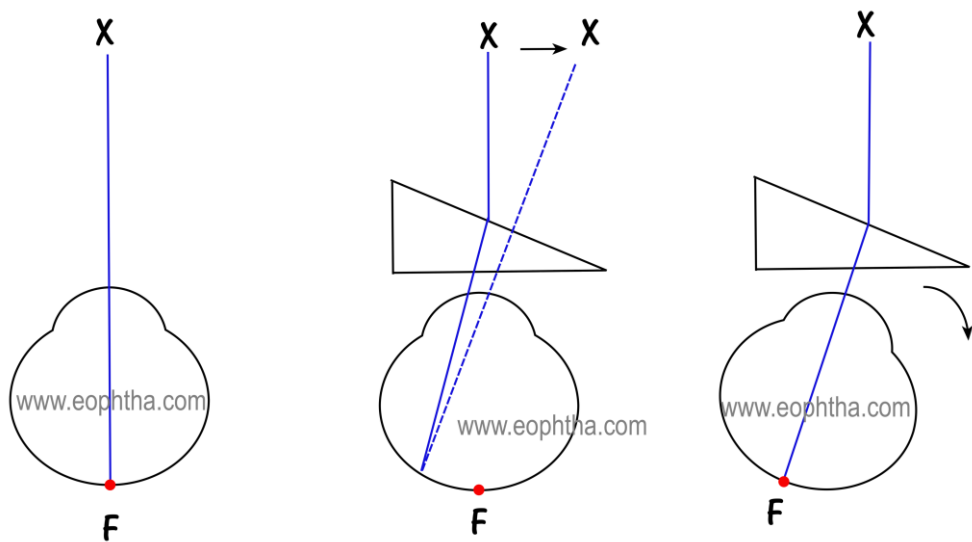
Prizmu blakus efekti

Kopsavilkums



Prizmu īpašības

- Prizmas pārvieto attēlu uz tīklenes!!!



Kā prizmas ietekmē šķielēšanu?

- **Eksoforija vai eksotropija**

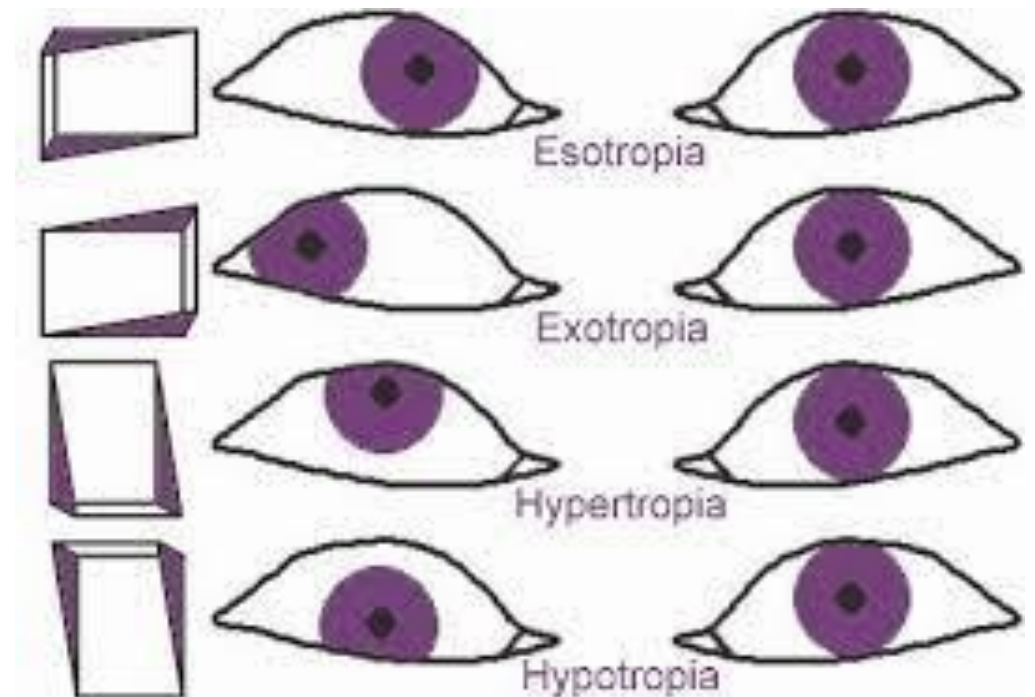
- ✓ BIE – samazina
- ✓ BĀ - palielina

- **Ezoforija vai ezotropija**

- ✓ BĀ – samazina
- ✓ BIE - palielina

Vertikāli (OD **hiperforija vai hipertropija**) – prizma OD priekšā

- ✓ Bāze uz leju – samazina
- ✓ Bāze uz augšu – palielina
- ✓ Ir pretēji, ja prizma tiek likta OS priekšā!



Kad tiek izrakstītas prizmas?

- Vergences traucējumi:
 - ✓ **Diverģences nepietiekamība** (tālumā, primāri – BĀ)
 - ✓ Konverģences nepietiekamība (tuvumā, sekundāri – BIE)
- Foriju dekompensēšanās:
 - ✓ **Pamata ezoforija** (tālumā un tuvumā, primāri – BĀ)
 - ✓ Pamata eksoforija (tālumā un tuvumā, sekundāri – BIE)
- Tropiju radītas **diplopijas**:
 - ✓ Komitantas šķielēšanas
 - ✓ Inkomitantas šķielēšanas



**Var
būt un nebūt
diplopija**

Kā piemeklēt prizmatisko korekciju?



Bez diplopijas sajūtas

Ar diplopijas sūdzību



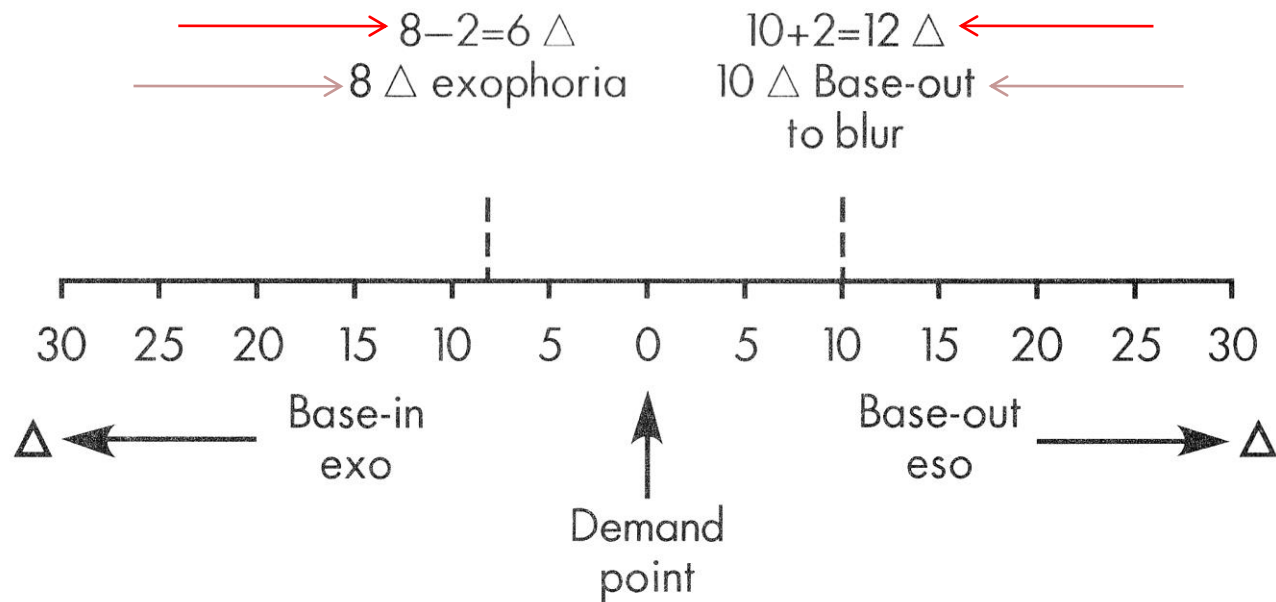
Prizmatiskā korekcija – bez diplopijas sajūtas

Metode	Eksoforija	Ezoforija	Hiperforija
Klīniskā metode	+	+	+
Šērda kritērijs	+	+	-
Percivala kritērijs	-	±	-

Lai pārbaudītu placebo efektu, prizmu var pagriezt par 180 grādiem (pretējā virzienā)

- **Klīniskā metode:** 1/3 no ekso (līdz 30 pd), gandrīz viss ezo un vertikālās forijas gadījumā
- **Šērda kritērijs:** Kompensējošām fūzijas rezervēm jābūt divreiz lielākām kā forija
 $P = 2/3 D - 1/3 R$
D – heteroforija, R – kompensējošās fūzijas rezerves (ezoforija – NFR BIE; eksoforija – PFR BĀ)
- **Percivala kritērijs:** Pacientam jādarbojas vidējā trešdaļā no kopējā fūzijas apgabala (neatkarīgi no forijas lieluma)
 $P = 1/3 G - 2/3 L$
G – lielākās fūzijas rezerves, L – mazākās fūzijas rezerves
- **Prizmu piemeklēšana:** kamēr pazūd sūdzības (vismazāk efektīvs – sarežģīta un ilga metode)

Šērda kritērijs



- Kompensējošām fūzijas rezervēm jābūt divreiz lielākām kā forija
- Fūzijas rezervēm – ņem miglošanās punktu. Ja miglošanās punkta nav, ņem dubultošanās punktu.

$$P = 2/3 D - 1/3 R$$

D – heteroforija

R – kompensējošās fūzijas rezerves (ezoforija – NFR BIE; eksoforija – PFR BĀ)

Prizmatiskā korekcija – bez diplopijas sajūtas

Metode	Eksoforija	Ezoforija	Hiperforija
Kliniskā metode	+	+	+
Šērda kritērijs	+	+	-
Percivala kritērijs	-	±	-

Lai pārbaudītu placebo efektu, prizmu var pagriezt par 180 grādiem (pretējā virzienā)

- **Šērda kritērijs:** Kompensējošām fūzijas rezervēm jābūt divreiz lielākām kā forija

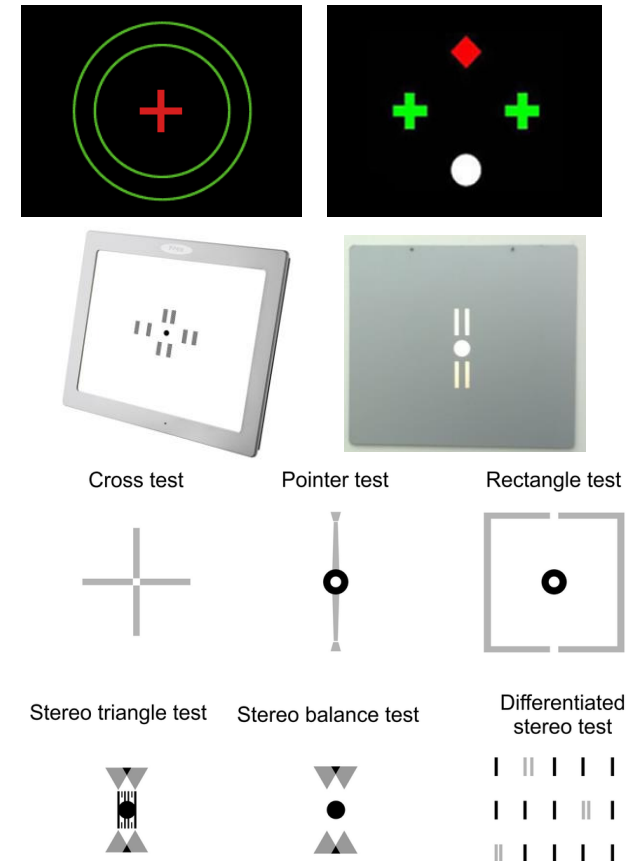
Nav pielietojama TROPIJĀM!

Prizmatiskā korekcija – ar diplopiju

- Lieto sarkanā filtra metodi un piemeklē mazāko prizmu, kas nodrošina binokulāru redzi
 - ✓ Sākumā kompensē vertikālo komponenti
 - ✓ Ja pēc tam vēl ir horizontālā komponente (sarkanais un baltais punkts ir vienā horizontālā plaknē), piemeklē mazāko prizmu, kas nodrošina abu punktu saplūdināšanu vienā

Prizmatiskā korekcija – kā pārbaudīt, vai prizma nodrošina gaidīto (abām pieejām)

- Sūdzības? Nav vienmēr piemērojamas pārbaudes laikā
- Subjektīvās sajūtas – dažiem pacientiem, bet var būt kļūdainas
- **Labāks modelis:**
 - Šobera tests, lai novērtētu kompensēšanas apjomu (krustam jābūt mazajā aplītī, bet ne obligāti pa vidu)
 - Vorsa un Bagolini testi un stereotesti, lai novērtētu binokulārās redzes stabilitāti
 - Fiksācijas disparitātes (asociētās forijas) testi, lai novērtētu binokulārās redzes stabilitāti
 - Pārbaudiet binokulāro redzes asumu (tālumā/tuvumā)
 - Ļaujiet pacientam pastaigāt ar prizmatisko korekciju (ja tālumam) vai palasīt (ja tuvumam) apmēram 10-15 min, lai novērtētu adaptāciju



Vai prizma tiek izrakstīta tikai tuvumam, tālumam vai arī abiem attālumiem?

- Tikai tālumam – pārbaudiet, vai prizmas nodrošina tālumā labu un stabilu kopredzi (binokulāra redze un stereoredze)
- Tikai tuvumam – pārbaudiet, vai prizmas nodrošina tuvumā labu un stabilu kopredzi (binokulāra redze un stereoredze)
- Ja abos attālumos (pastāvīgi) – pārbaudiet, vai prizmas nodrošina tālumā un tuvumā labu un stabilu kopredzi (binokulāra redze un stereoredze)
- Ja brilles būs pastāvīgai lietošanai, izvērtējiet, vai prizmatiskā korekcija būs lietojama visos attālumos (prizmu nevar iestrādāt lēcā tikai vienam attālumam, izņemot Freneļa prizmas)

**Vai tālumā un tuvumā derēs
tas pats prizmu stiprums?**

Kā realizēt recepti?

	SPHERE	CYLINDER	AXIS	PRISM	BASE
OD	-4.00			0.5	down
OS	-5.00	-0.50	180	0.5	up

Attēls: <https://www.allaboutvision.com/eyeglasses/eyeglass-prescription.htm>

Kam jābūt receptē – bāzes apzīmējuma grādos vai aprakstoši? Atkarīgs no ražotāja!

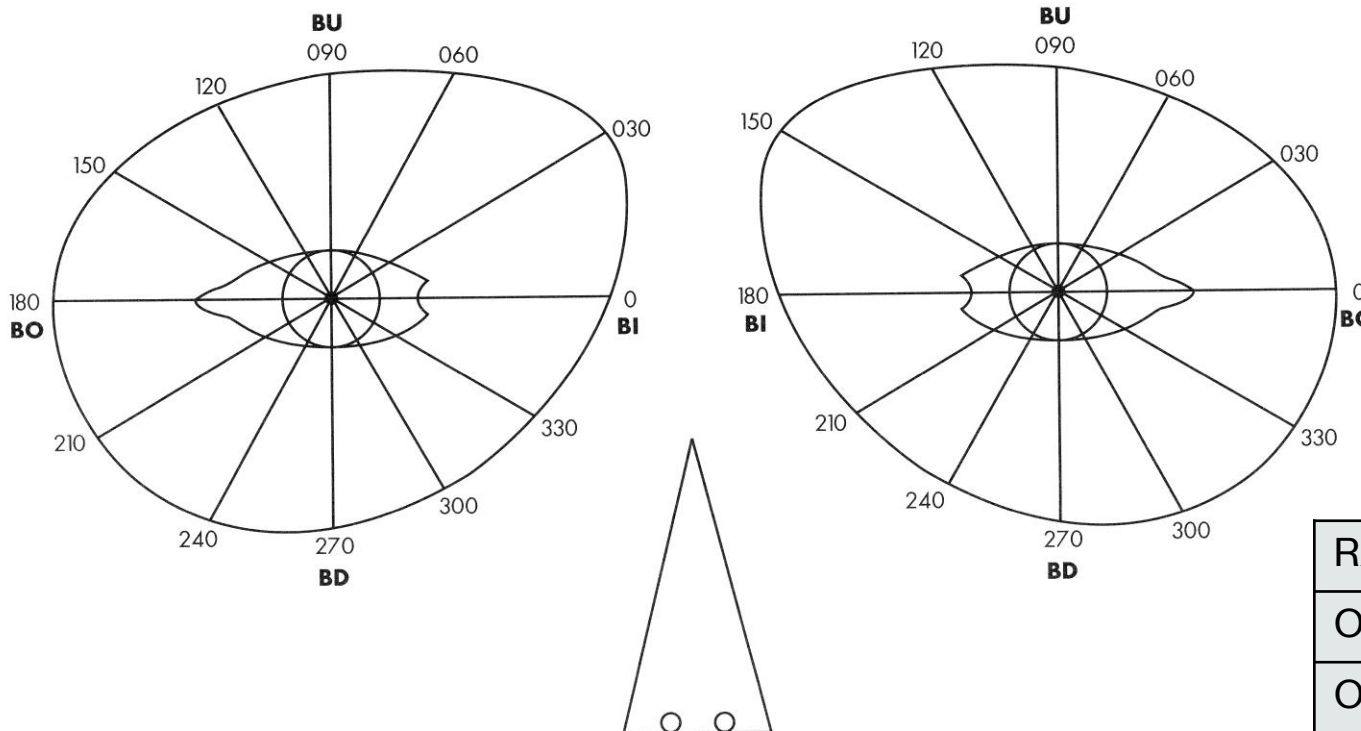
Ja grādos – intervālā no 0° līdz 360°

Piemēri:

OD 2 pd 90°
OS 2 pd 270°

OD 4 pd 0°
OS 4 pd 180°

OD 1 pd 60°
OS 1 pd 240°



Rx	SPH	CYL	AXIS	PRISM	BASE
OD	-4.00			0.5	270
OS	-5.00	-0.50	180	0.5	90

Vai var dalīt prizmas uz abām acīm?

- **JĀ**, ja plāno korigēt **komitantu** šķielēšanu
- **NĒ**, ja plāno korigēt **inkomitantu** šķielēšanu

Vai var dalīt prizmas uz abām acīm?

- **JĀ**, ja plāno koriģēt **komitantu** šķielēšanu
- **NĒ**, ja plāno koriģēt **inkomitantu** šķielēšanu



Primārais
šķielēšanas leņķis

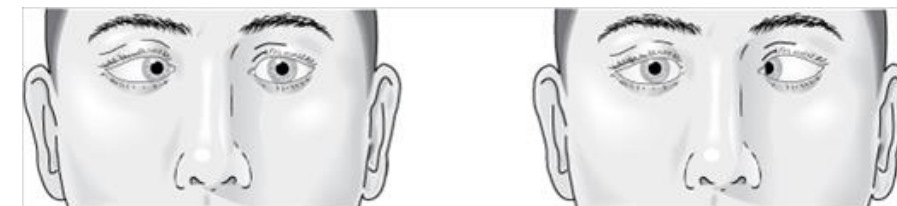


Sekundārais
šķielēšanas leņķis

Attēls no BKUS arhīva

Kā atšķirt – var vai nevar dalīt prizmas?

- Izmēra **primāro un sekundāro šķielēšanas leņķi** – vai šķielēšanas lielums atšķiras, ja prizmu liek priekšā labajai vai kreisajai acij?
- **Ja atšķiras** – prizmatisko korekciju jāliek **TIKAI tai acij, kuras priekšā pieliekot prizmu šķielēšana bija mazākā** (primārais šķielēšanas leņķis)
- **Ja neatšķiras** – **var dalīt** prizmatisko stiprumu uz abām acīm



Primary deviation
(left eye fixing)

Secondary deviation (right eye fixing;
"overshoot" of sound left eye)

Source: Riordan-Eva P, Cunningham E: Vaughan & Asbury's General Ophthalmology, 18th Edition: <http://www.accessmedicine.com>

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Attēls: <https://entokey.com/strabismus-2/>

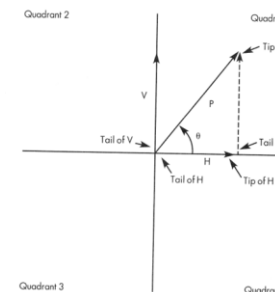
Kā pareizi sadalīt?

Rx	SPH	CYL	AXIS	PRISM	BASE
OD	-4.00			0.5	270
OS	-5.00	-0.50	180	0.5	90

- Ja ir tikai vertikāla vai horizontāla prizma nepieciešama – dala vienādi uz abām acīm, norādot prizmas bāzes virzienu
- Ja nevar uzlikt vienādus stiprumus abām acīm, **lielāko stiprumu liek nevadošajai vai sliktāk redzošajai acij!**
- Ja dala prizmas uz abām acīm, **nedrīkst vienai acij likt vertikāli, bet otrai – horizontāli!**
- Jāaprēķina kopējais prizmatiskais efekts – slīpās prizmas stiprums (Pitagora teorēma) un virziens (trigonometrija) – **šo dala!**

Vertikālās un horizontālās komponentes apvienošana

• Pitagora teorēma



$$p = \sqrt{(p_h^2 + p_v^2)}$$

	SPH	CYL	AX	PRISM	ADD
O.D.	+0.75	-1.00	120		
O.S.	PL	-0.50	110		
PD					



Rx	SPH	CYL	AXIS	PRISM	BASE
OD	+0.75	-1.00	120	1	243
OS	PL	-0.50	110	1	63



Prizmas blakus efekti

- **Samazināts redzes asums** sfērisko un hromatisko aberāciju dēļ
- **Varavīksnes efekts** hromatisko aberāciju dēļ

Svarīgi! Polikarbonāta lēca palielina hromatiskās aberācijas (zemā Abbes skaitļa dēļ)

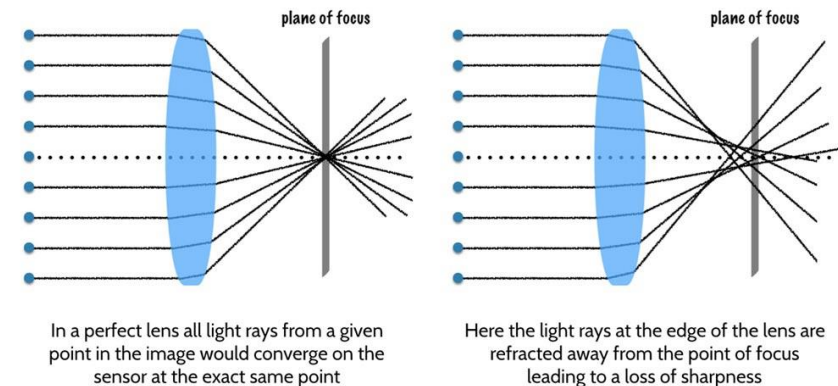
- Lietojiet CR-39 vai augsta indeksa materiālus, lai samazinātu blakus efektus
- Lietojiet 2 D lielāku bāzes liekumu, lai samazinātu nevēlamus prizmatiskos efektus
- **Antirefleksie klājumi jālieto** visām prizmatiskajām lēcām

Biežāk novēro Freneļa prizmai!

Nevar novērst

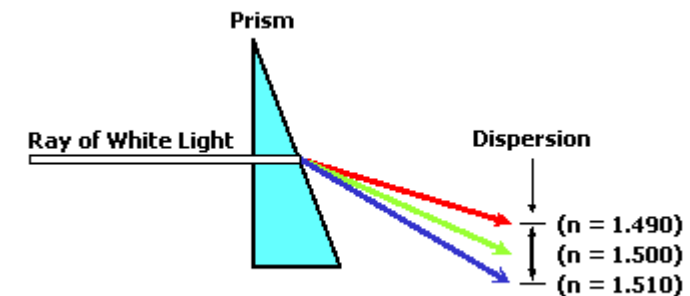
Pacientam ir jāizlemj, kas ir vairāk pieņemams:

- Blakus efekti, bet viens saplūdināts attēls
- Dubultošanās/sūdzības, bet nav prizmu radīto blakus efektu



Sfēriskās aberācijas

Attēli: <https://www.japanistry.com/aberrations/>



Hromatiskās aberācijas

Chromatic Dispersion of White Light

Attēli: http://optcampus.opti.vision/cecourse.php?url=chromatic_aberration/

Prizmas blakus efekti

Biežāk novēro Freneļa prizmai!

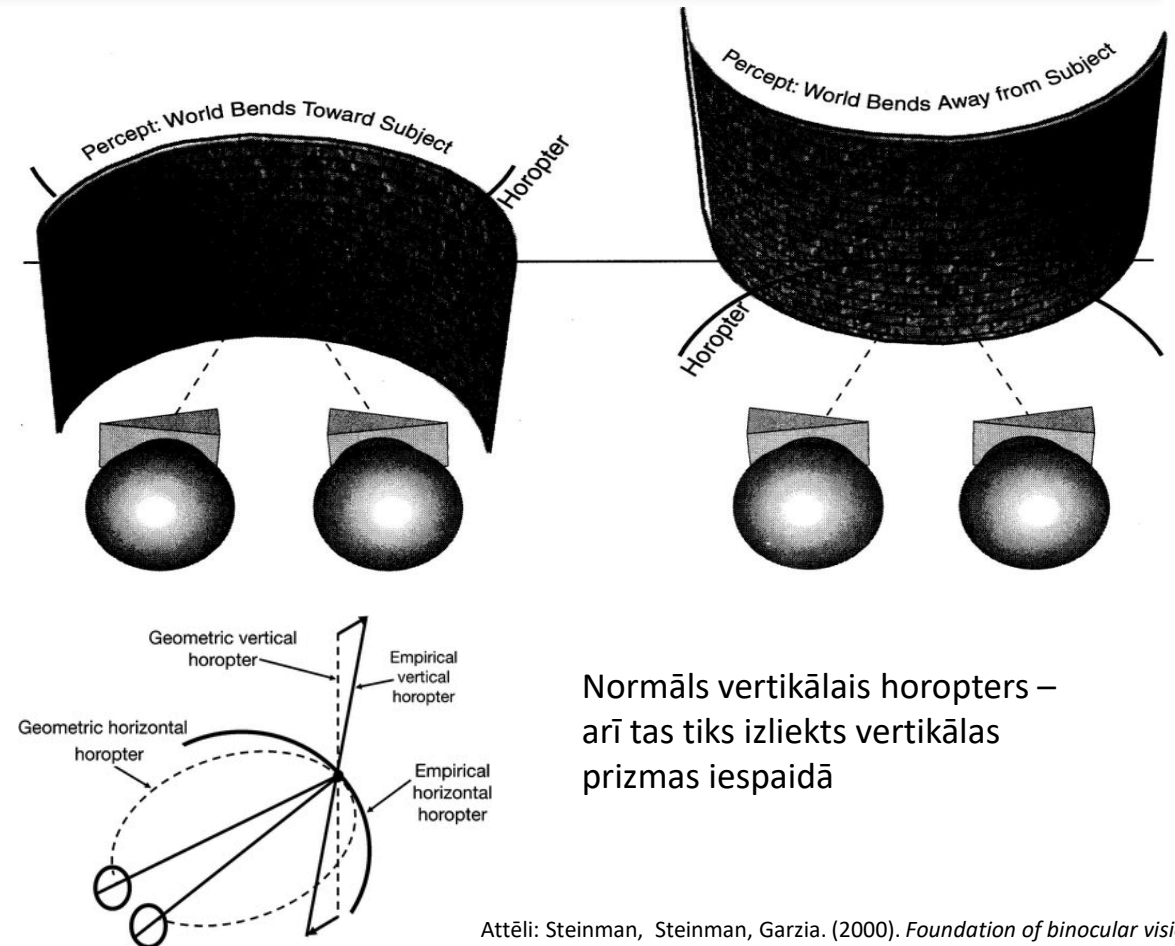
Nevar novērst

Pacientam ir jāizlemj, kas ir vairāk pieņemams:

- Blakus efekti, bet viens saplūdināts attēls
- Dubultošanās/sūdzības, bet nav prizmu radīto blakus efektu

- **Telpas kropļošanās**

- Nevienmērīgs palielinājums – lielāks palielinājums virsotnes pusē nekā bāzes pusē
- Rada horoptera un redzes plaknes izliekumu:
 - ✓ Prizma ar bāzi uz āru – frontoparalēlā plakne ieliecas uz novērotāja pusi un horopters izliecas prom no novērotāja
 - ✓ Prizma ar bāzi uz iekšu – frontoparalēlā plakne izliecas prom no novērotāja un horopters ieliecas uz novērotāja pusi
 - ✓ Vertikāla prizma – vertikāla frontoparalēlās plaknes un horoptera noliece



Normāls vertikālais horopters – arī tas tiks izliekts vertikālas prizmas iespaidā

Ja **nevar** prizmas dalīt!

- Prizmu liek acij **ar muskuļu darbības traucējumu!**
- Inkomitantām šķielēšanām ne vienmēr izdodas atrisināt problēmu visos skata virzienos! – Svarīgākais nodrošināt problēmas atrisinājumu **pie skata taisni un uz leju!**



Ja neizdodas iegūt binokulāru redzi – dažiem pacientiem palīdz, ja prizmu liek, lai palielinātu diplopiju (**pārsvarā vairogdziedzera darbības traucējumu gadījumā**)

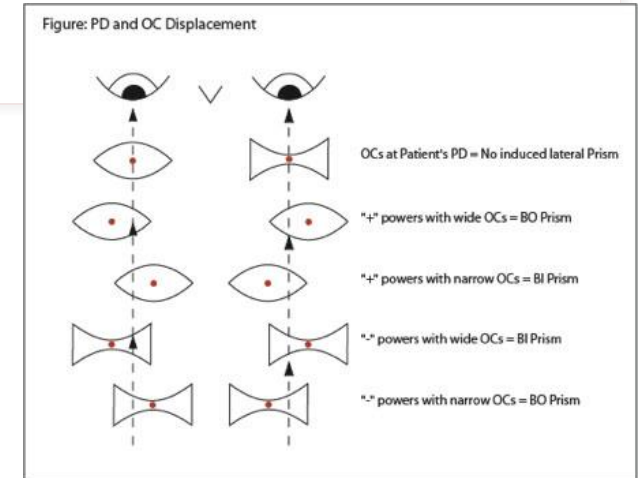
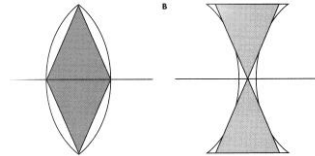
Kā realizēt recepti?



Kā izgatavot?

- Decentrēšana

- Nav iespējama asfēriskām lēcām
- Ierobežo lēcas stiprums, izmērs, ietvara izmērs un starpzīlišu attālums

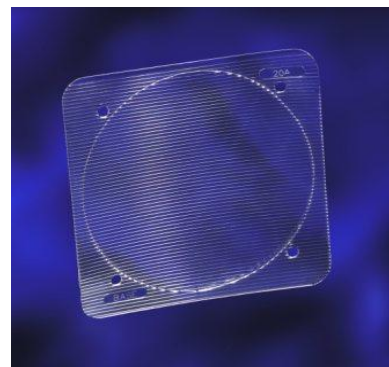


Decentrēt var lēcu, kur lēcas optiskais stiprums ir lielāks par nepieciešamo prizmas stiprumu!

- Specpasūtījuma lēca ar iestrādātu prizmu

- Parasti līdz 5 Δ katrai acij (līdz ar to līdz 10 pd, ja abām acīm), dažām firmām – līdz 7-8 pd

Kā realizēt recepti?



Freneļa
prizmas
stiprumi

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

12

15

20

25

30

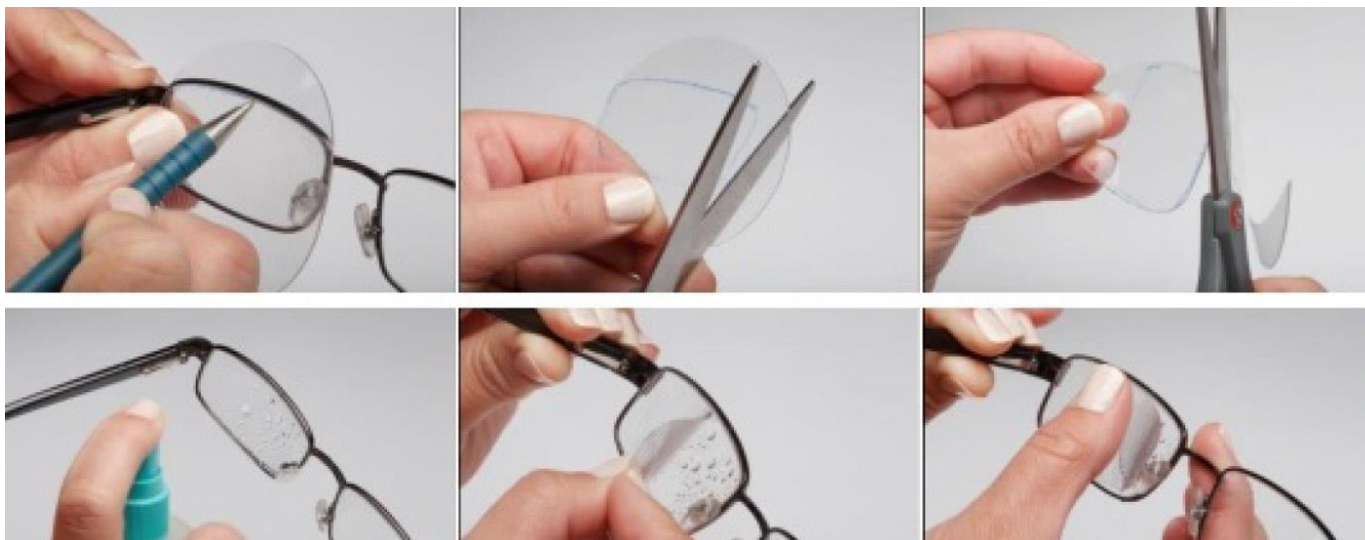
35

40

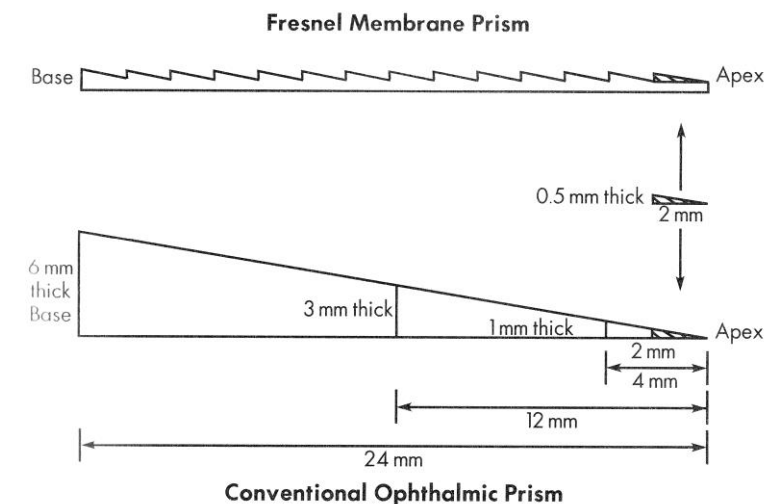
45

Kā izgatavot?

- **Freneļas prizmas (1-45 pd)** – vizuālais izskats un izteiktāki blakus prizmas. Nedala uz abām acīm (liek tikai vienai acij)!
- **Kombinējot specpasūtījuma lēcas un Freneļa prizmas**



Attēls: https://www.bernell.com/product/C/Index_P



Attēls: <https://www.fresnel-prism.com/>

Attēli: https://www.utaheyedoc.org/docs/Handling_Prescriptions_with_Prism_Phernell_Walker_MBA_ABOM_LDO.pdf

<https://www.covd.org/page/diplopia>

<https://www.quattroelle.org/neuroftalmologia-e-elettrofisiologia/diplopia/>

Kā realizēt recepti?

Freneļa
prizmas
stiprumi

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

12

15

20

25

30

35

40

45

Var izgriezt jebkuru nepieciešamo formu un izmēru
(arī, ja vajag tālumam – augšējā daļa, vai tuvumam
– apakšējā daļa)

Pilna prizma



Tikai tālumam



Tikai tuvumam



Freneļa prizmu tīrīšanas ieteikumi

Lai nodrošinātu maksimāli efektīvu prizmas lietošanu, te ir daži ieteikumi:

1. Iegādājies mīkstu zīdaiņu zobu birstīti, kas var palīdzēt iztīrīt prizmas rievu no putekļiem, nebojājot pašu prizmu.
2. Lietojiet mīkstu briļļu tīrīšanas lupatiņu, kas nepūkojas. Uzmanīgi tīriet prizmu kā tīrītu briļļu lēcu pa prizmas rievām.
3. Lietojiet briļļu tīrāmo līdzekli, lai aizvāktu visus netīrumus, vai noņemiet prizmu un nomazgājiet to ar siltu ūdeni un šķidrajām ziepēm.
4. Visu pirmo trīs kombinācija nodrošina tīru prizmu, kas nodrošina skaidrāku redzi un paildzina prizmas lietošanas ilgumu.
5. Prizma UV starojumā dzeltēs (sāk novērot pēc apmēram 6 mēnešiem) un sacietēt (pēc apmēram 6-12 mēnešiem) – šādā gadījumā prizma jāmaina uz jaunu.

Kopsavilkums



- Koriģējošās prizmas stiprums nav tas, kas ir samērītais šķielēšanas lielums!
- **Koriģējošā prizma ir mazākā prizma**, kas nodrošina nepieciešamo efektu
- Pirmo koriģē vertikālo komponenti!
- Dalīt uz abām acīm drīkst tikai gadījumos, kad šķielēšanai ir komitants raksturs (forijas un komitantas tropijas)
- Dažos gadījumos prizmatiskā korekcija var tikt kombinēta ar redzes treniņiem
- Maziem bērniem prizmatisko korekciju neizraksta (parasti)

Prizma nav unikāls korekcijas līdzeklis – tai ir savi plusi, bet ir arī daudz minusi (piemēram, blakus efekti)

**Paldies par
uzmanību!**



Attēls: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Prismenglaeser2.jpg>