

# Silmänpohjatutkimuksen löydöksiä

Kuvaopas optikolle silmänpohjalöydösten tarkastelun avuksi

## Sisällys

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Tutkimuksesta                                 | 4  |
| 2   | Normaali silmänpohja                          | 8  |
| 2.1 | Nuori länsimaalainen silmänpohja              | 8  |
| 2.2 | Ikääntynyt silmänpohja                        | 8  |
| 2.3 | Tumman rodun silmänpohja                      | 9  |
| 3   | Normaalit löydökset                           | 10 |
| 3.1 | Lasiaiskalvopussin heijaste                   | 10 |
| 3.2 | Hermotus silmänpohjalla                       | 11 |
| 3.3 | Pigmenttireuna näköhermonpäässä               | 12 |
| 3.4 | Myooppinen silmänpohja / näköhermonpää        | 12 |
| 3.5 | Myelinisoitunut näköhermonpää                 | 13 |
| 4   | Silmänpohjan ikärappeuma (ARMD)               | 14 |
| 4.1 | Kuiva muoto                                   | 14 |
| 4.2 | Kostea muoto                                  | 15 |
| 5   | Vaskulaariset sairaudet                       | 17 |
| 5.1 | Laskimon tukos                                | 17 |
| 5.2 | Valtimon tukos                                | 18 |
| 5.3 | Risteysoire                                   | 20 |
| 5.4 | Ateroskleroosi                                | 21 |
| 5.5 | Kohonnut verenpaine                           | 22 |
| 6   | Näköhermon sairaudet                          | 23 |
| 6.1 | Papillan turvotus                             | 23 |
| 6.2 | Näköhermon tulehdus                           | 24 |
| 6.3 | Näköhermon anteriorinen iskeeminen neuropatia | 25 |
| 6.4 | Näköhermon atrofia                            | 26 |
| 6.5 | Näköhermon drusen                             | 26 |
| 7   | Glaukooma                                     | 28 |
| 8   | Diabetes                                      | 30 |
| 8.1 | Nonproliferatiivinen eli taustaretinopatia    | 30 |
| 8.2 | Preproliferatiivinen retinopatia              | 31 |

|     |                               |    |
|-----|-------------------------------|----|
| 8.3 | Proliferatiivinen retinopatia | 32 |
| 9   | Muita löydöksiä               | 34 |
| 9.1 | Suonikalvon luomi             | 34 |
| 9.2 | Verkkokalvon rypytyminen      | 35 |
| 9.3 | Lasiaisrappeuma               | 36 |
| 9.4 | Verkkokalvon irtauma          | 37 |

# Esipuhe

Tämä opas käsittelee yleisimpiä silmänpohjatutkimuksessa havaittavia muutoksia. Opas on toteutettu osana Metropolia ammattikorkeakoulun optometrian opiskelijoiden opinnäytetyötä ja se on tarkoitettu silmänpohjien tutkimisen apuvälineeksi. Se käsittelee sekä sairauksista johtuvia että harmittomia ja normaaleja silmänpohjalöydöksiä. Näitä löydöksiä optikko voi havaita eri tutkimustavoilla, kuten oftalmoskoopilla tutkien tai silmänpohjakameralla otettuja kuvia tarkastellen. Opas kattaa lähinnä keskeisen alueen muutoksia, koska Suomessa optikoiden käytössä oleva välineistö on parhaiten keskeisen alueen tutkimiseen soveltuva. Mukaan on kuitenkin otettu vertailun vuoksi myös muutamia kuvia, jotka kattavat laajemman silmänpohjan alueen. Oppaan alussa selvitetään normaalin silmänpohjan tunnusmerkit, joiden tarkastelun apuna voi käyttää arviointitaulukkoa. Taulukon avulla arvioidaan C/D -suhdetta, A/V -suhdetta, valtimoiden heijasteita sekä suonten kiemuraisuutta. Oppaassa käytettyjä kuvia on saatu silmänpohjia tutkivilta optikoilta, Metropolia ammattikorkeakoulun arkistosta ja luotettavilta vapaaseen tieteelliseen käyttöön tarkoitetuilta Internet-sivustoilta. Oppaan toteuttamisessa käytetyt tiedot perustuvat opinnäytetyömme kirjalliseen osuuteen. Silmänpohjamuutoksia syvällisemmin ymmärtääkseen tutkijan on hyödyllistä perehtyä aiheeseen liittyvään teoretietoon, jota löytyy runsaasti tätä kuvaopasta täydentävästä opinnäytetyömme kirjallisesta osasta.

## Tekijät

Heidi Huhtala  
Niina Kaukola  
Maisa Riikonen

## 1 Tutkimuksesta

Silmänpohjia tutkittaessa on kiinnitettävä huomiota tiettyihin perusasioihin, jotka auttavat arvioimaan silmänpohjan rakenteiden tilaa. On olemassa tiettyjä normaalin silmänpohjan tunnusmerkkejä, jotka on syytä tunnistaa ja arvioida. Näitä oleellisia tunnusmerkkejä on listattuna alle. Oppaassa oleva luokitustaulukko auttaa näiden asioiden hahmottamista.

- A/V -suhde  
Verkkokalvon valtimoiden ja laskimoiden normaali paksuussuhde on 2/3.
- C/D -suhde  
Näköhermonpään keskuskuopan ja näköhermonpään horisontaalisuunnan leveyden normaali suhde on  $\leq 0.5$ .
- Verisuonten kiemuraisuus  
Verkkokalvon verisuonitus ei normaalisti kiemurtele paljon.
- Verisuonten selkäheijaste  
Verkkokalvon laskimoissa ei normaalisti näy selkäheijastetta. Valtimoissa selkäheijasteen kuuluu näkyä, mutta se ei saa olla liian leveä.
- Fovean heijaste  
Näky kirkkaasti nuorilla henkilöillä.
- Tausta  
Normaali silmänpohjan taustaväritys on tasaisen tai laikukkaan oranssinpunertava, punerruksen tummuudessa voi olla vaihtelua yksilöiden välillä.

## LUOKITUSTAULUKOT

## VERTIKAALINEN CUP/DISC -SUHDE

| 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5   |
|-----|-----|-----|-----|---|
|     |     |     |     |   |
| 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 95% confidence limit of normality<br>Vert disc diam (mm)    Vert C/D ratio<br>1.2                    0.5<br>1.5                    0.6<br>1.8                    0.7<br>2.2                    0.8<br>(Garway-Heath et al 1998) |
|     |     |     |     |   |

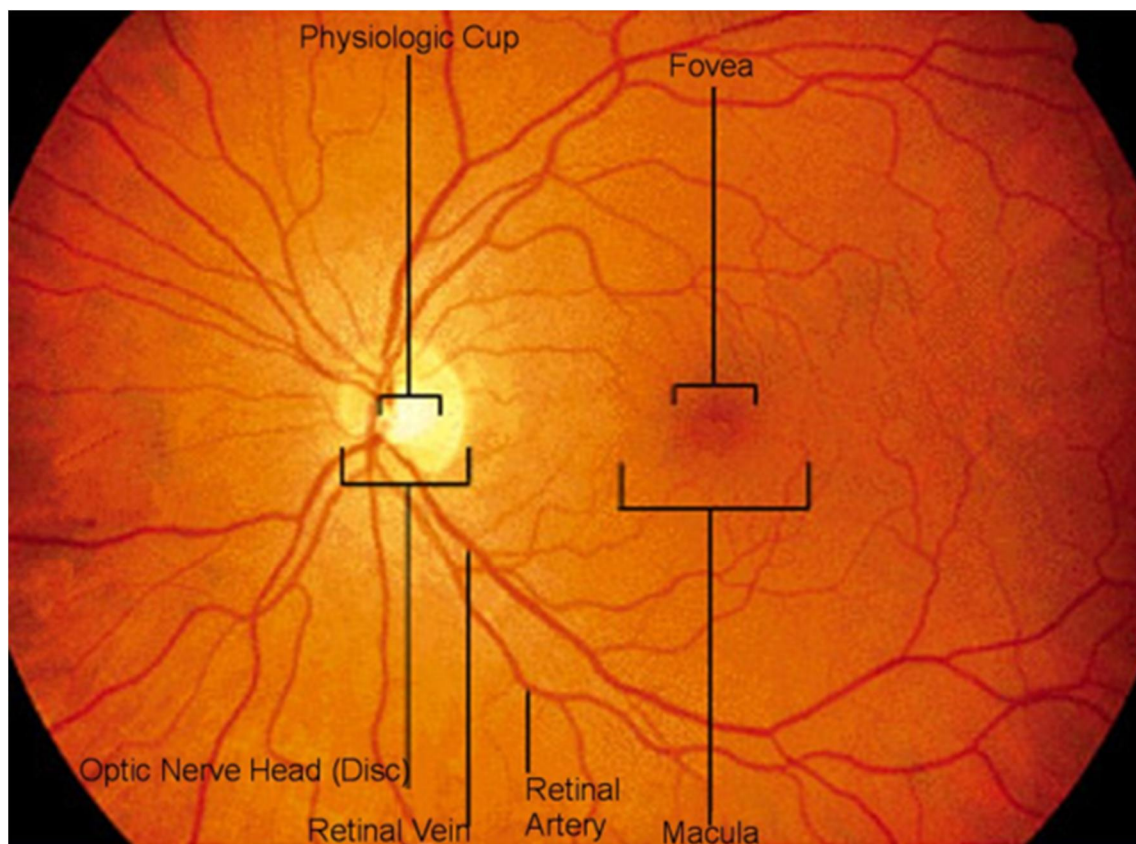
## VERKKOKALVON VERISUONET

|                   | 100 % | 80 % | 60 % | 40 % | 20 %  |
|-------------------|-------|------|------|------|-------|
| A/V suhde         |       |      |      |      |       |
|                   | 0 %   | 25 % | 50 % | 75 % | 100 % |
| Valtimon heijaste |       |      |      |      |       |
|                   | 0     | 1    | 2    | 3    | 4     |
| Kiermurtelu       |       |      |      |      |       |

© Richard M Pearson

Silmänpohjan tutkimuksessa tarkastellaan näköhermonpää, verkkokalvon hermotusta, verkkokalvon verisuonitusta, makulan aluetta ja silmänpohjan taustaa. Lisäksi voidaan havainnoida lasiaisen tilaa ja huomata mahdollisia muiden rakenteiden ongelmia, kuten näköestettä muodostavaa kaihia.

Oleellista on tutkia etenkin silmänpohjan keskeinen alue, ja mahdollisuuksien mukaan myös verkkokalvon reuna-alueet eli periferia.



Kuvassa on esitetty verkkokalvon eri alueet. Näitä ovat näköhermonpää (Optic Nerve Head Disc), näköhermonpään fysiologinen keskuskuoppa (Physiologic Cup), tarkannäkemisen keskeinen alue makula (Macula) ja sen keskuskuoppa (Fovea). Lisäksi kuvassa näkyy verkkokalvon suonitusta. Paksummat ja tummemman punaiset suonet ovat laskimoita (Retinal Vein) ja ohuemmat ja vaaleammat suonet ovat valtimoita (Retinal Artery). Nämä normaalin silmänpohjan fysiologiset tunnusmerkit on merkitty kuvan. (Lähde: Master Eye Associates)

## Silmänpohjan löydöksiä

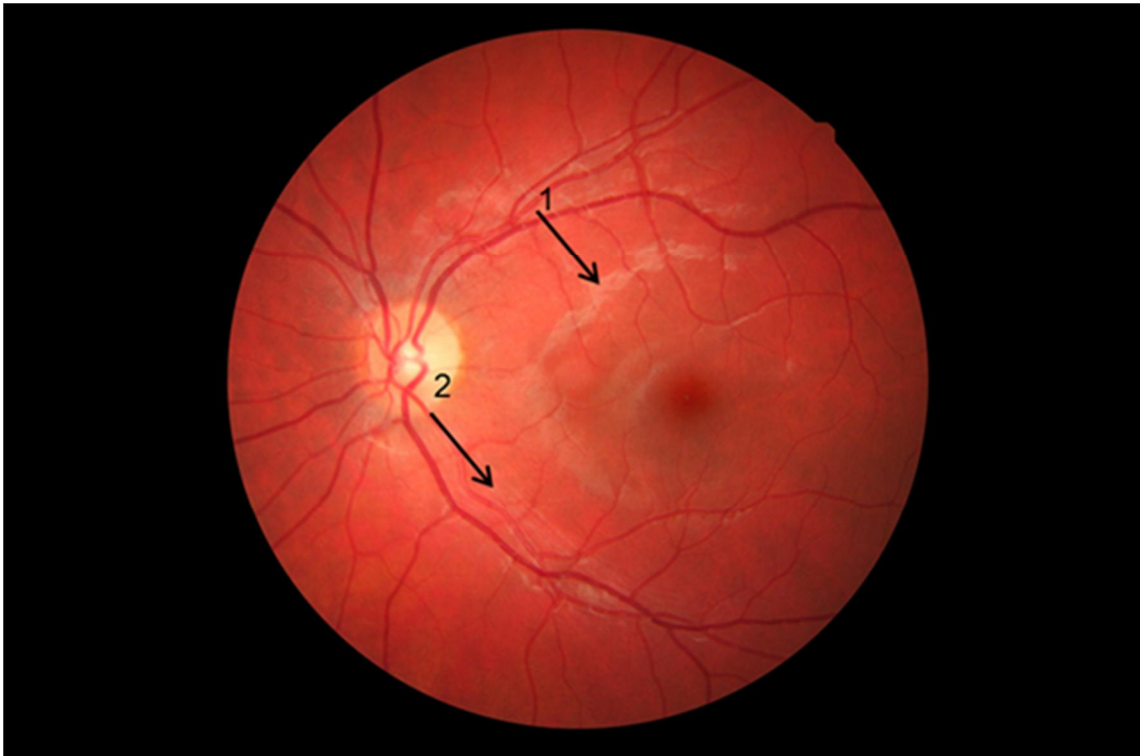
- **Drusenit** - pieniä, yksittäin tai ryhmissä esiintyviä vaalean kellertäviä, erimuotoisia ja kokoisia selvärajaista pistemäisiä tai täplämäisiä alueita.
- **Mikroaneurysmat** - pieniä tarkkarajaisia hiussuonten pullistumia, jotka havaitaan pieninä punaisina pisteinä.
- **Kovat eksudaatit** - usein kehä- tai ryhmämuodostelmassa esiintyviä vahamaisia, kellertävän valkeita selkeästi havaittavia ja tarkkarajaisia kohtia.
- **Pumpulipesäkkeet** "cotton wool spots" eli mikroinfarktit - väriltään vaaleita, pumpulipallomaisia löydöksiä.
- **Laajentuneet kapillaari- eli IRMA -suonet** (Intraretinal microvascular abnormalities) - lisääntyneitä ohuita punaisia hiussuonia jotka kulkevat verkkomaisesti valtimoiden ja laskimoiden välillä keskeisilläkin alueilla.
- **Risteysoire** - valtimo painaa laskimoa ja laskimo näyttää katkeavan valtimon alla, eikä laskimon punainen veri näy. Huomattavia nämä risteysoireet ovat, kun niitä löydetään 1 - 2 näköhermonpään halkaisijan mitan kauempaa näköhermonpään ympäriltä.
- **Verenvuodot** - Erimuotoisia ja eri sävyisiä punaisia vuotoja, jotka voivat sijaita verkkokalvon kerrosten lisäksi myös verkkokalvon edessä tai alla.
- **Uudissuonitus eli neovaskularisaatio** - hapenpuutteen takia syntyvää herkästi verkkokalvolle, lasiaiseen tai näköhermonpään vuotavaa uudissuonitusta.
- **Verisuonten kaventuminen ja paksuuntuminen, kiemuraisuus, 90 asteen risteymät ja leveä selkäheijaste** ovat huomioitavia löydöksiä.
- **Arteriapulsaatio** - valtimopulsaatio on aina epänormaali, patologinen löydös.
- **Irronnut verkkokalvo** - harmahtavan vaalea, liikkuva, poimuileva alue.
- **Verkkokalvon turvotus** - verkkokalvo näkyy vaaleana ja verisuonet voivat näkyä heikosti.
- **Arpi** - tiivis, kellertävänharmaa alue, tai keskeinen verkkokalvo voi jäädä hie-man koholle.
- **Tulehduspesäkkeet** - harmaanvalkoisia ja diffuusirajaisia tai kirkkaan valkeita arpeutuma-alueita, joissa normaalisti tummaa pigmenttiepiteelin arpea.



## 2 Normaali silmänpohja

### 2.1 Nuori länsimaalainen silmänpohja

[takaisin](#)



1 Lasiaskalvopussin heijaste. 2 Hermosäikeitä

### 2.2 Ikääntynyt silmänpohja

[takaisin](#)

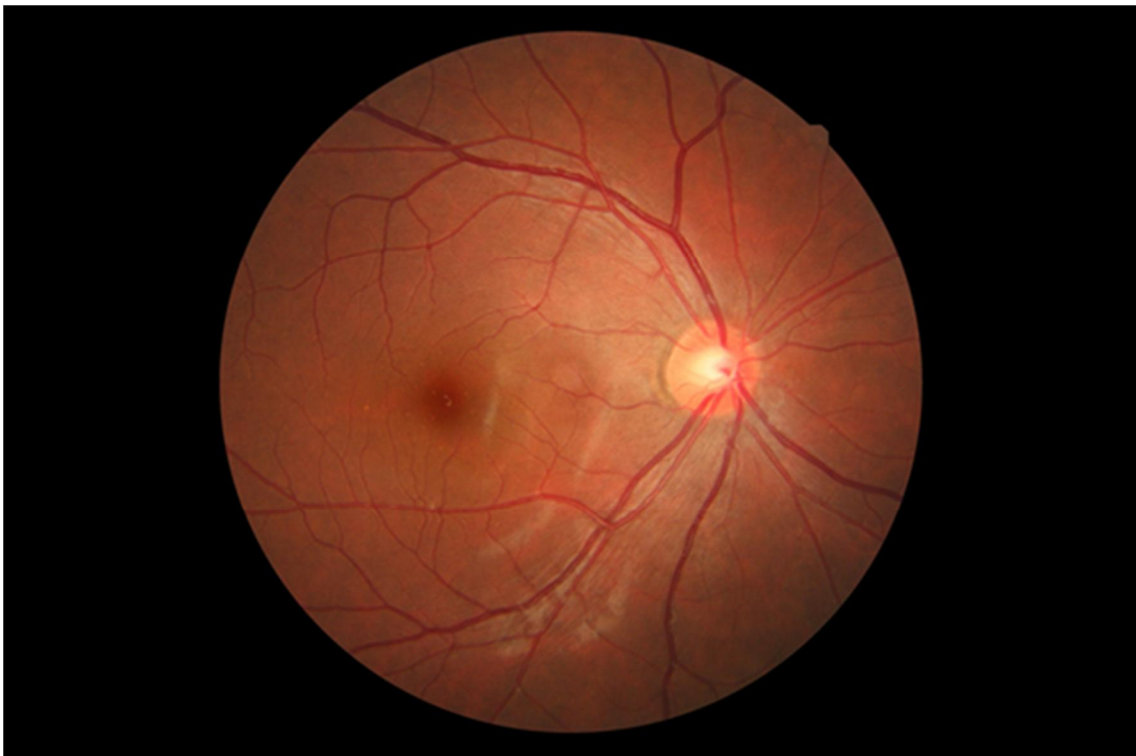


Ikääntyessä pigmentaatio vähenee ja silmänpohja näyttää haaleammalta.

### 2.3 Tumman rodun silmänpohja

[takaisin](#)

Silmänpohjan pohjaväri vaihtelee yksilöllisesti. Kuvassa on afrikkalaisen rodun silmänpohja.

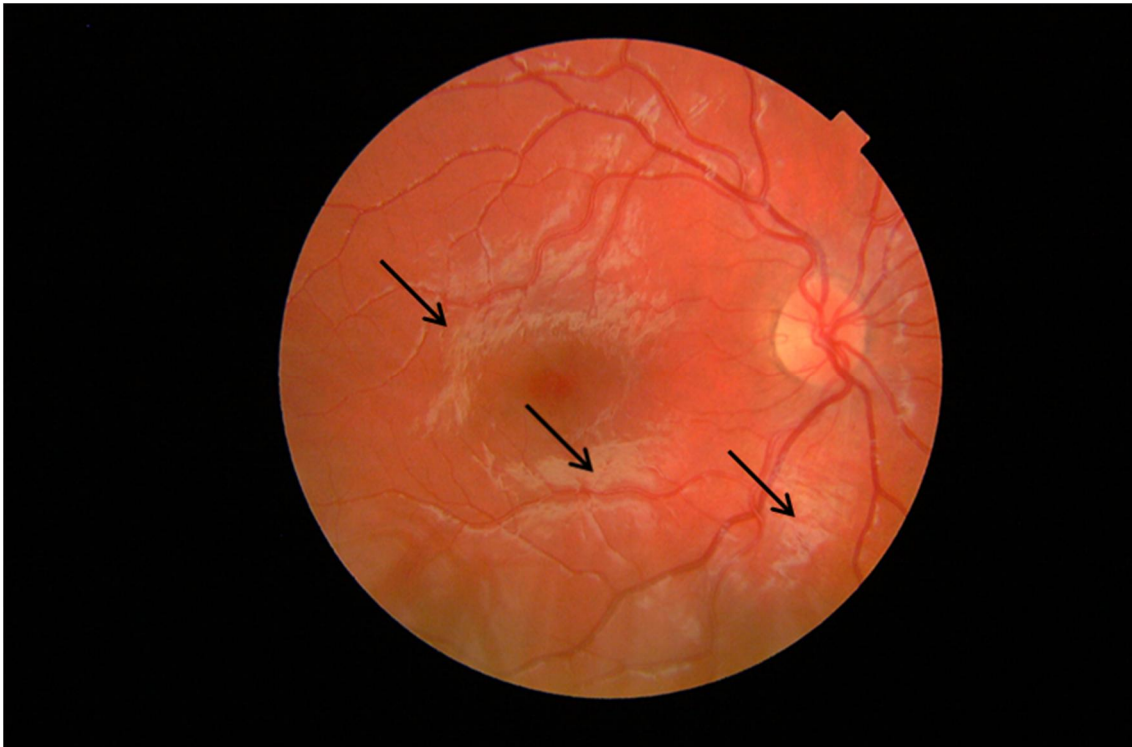


Silmänpohjan taustaväri on tummemman sävyinen tummilla roduilla. Kyseessä on aasialaisen rodun silmänpohja.

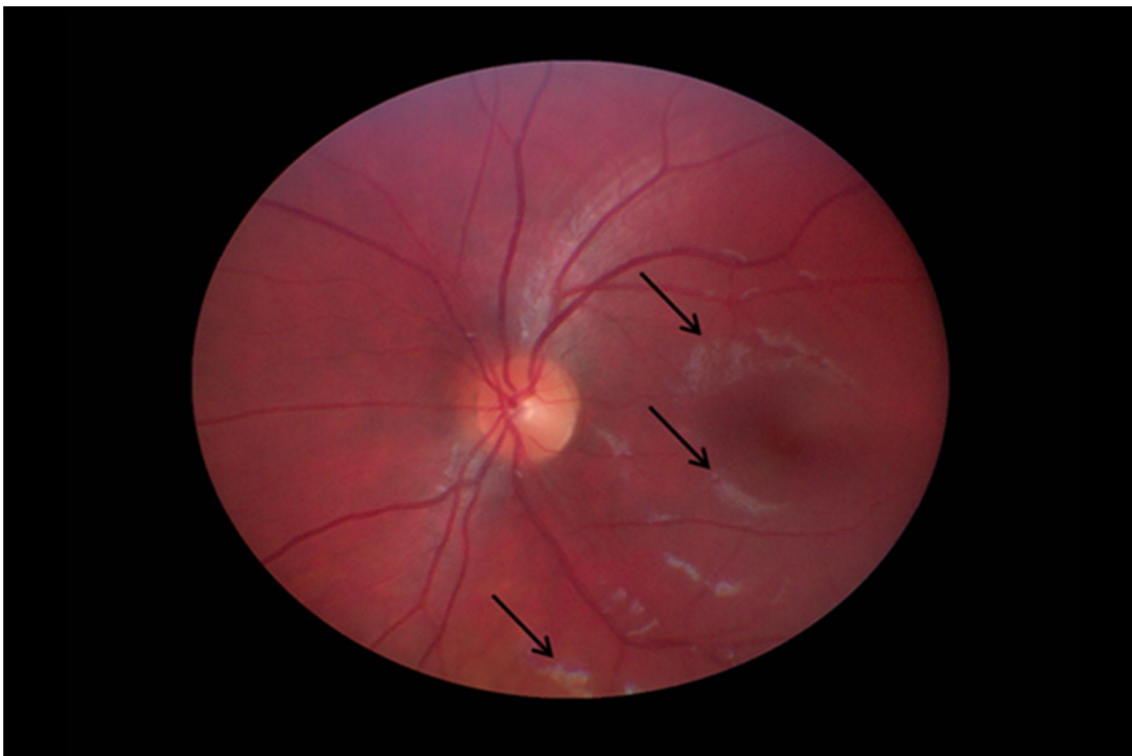
### 3 Normaalit löydökset

#### 3.1 Lasiakalvopussin heijaste

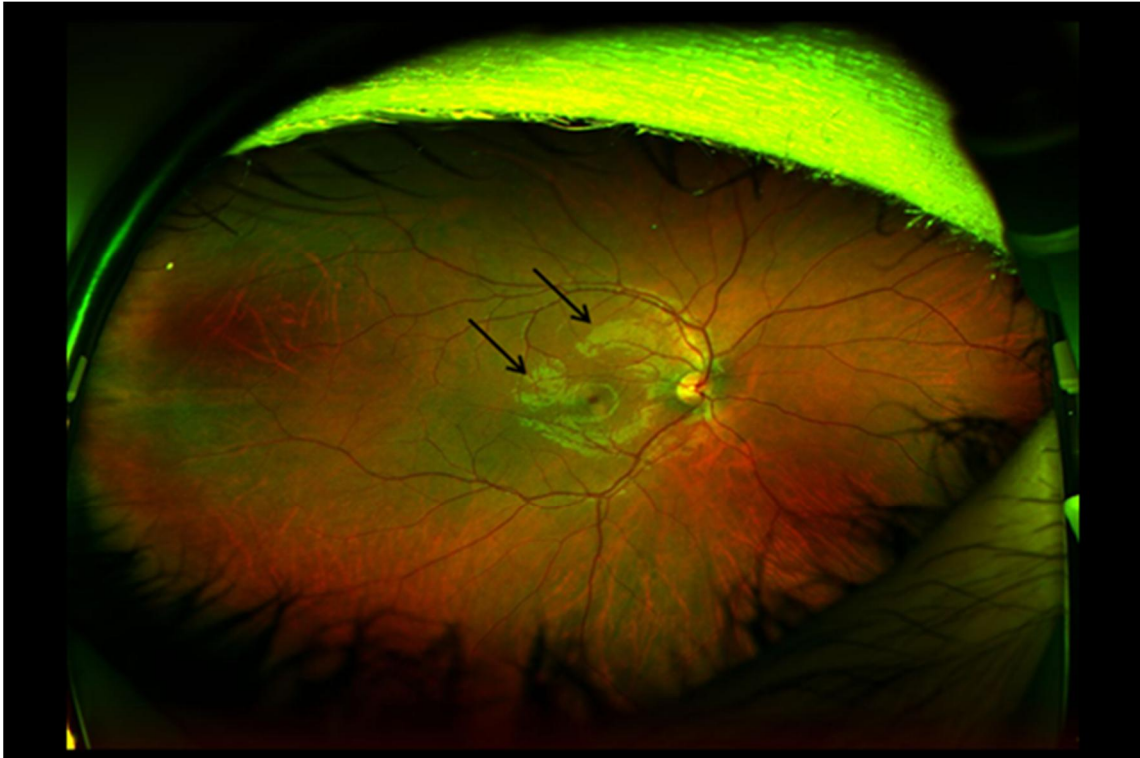
[takaisin](#)



Nuolilla osoitetut vaaleat alueet ovat lasiakalvopussin heijasteita, joita havaitaan usein erityisesti nuorilla.



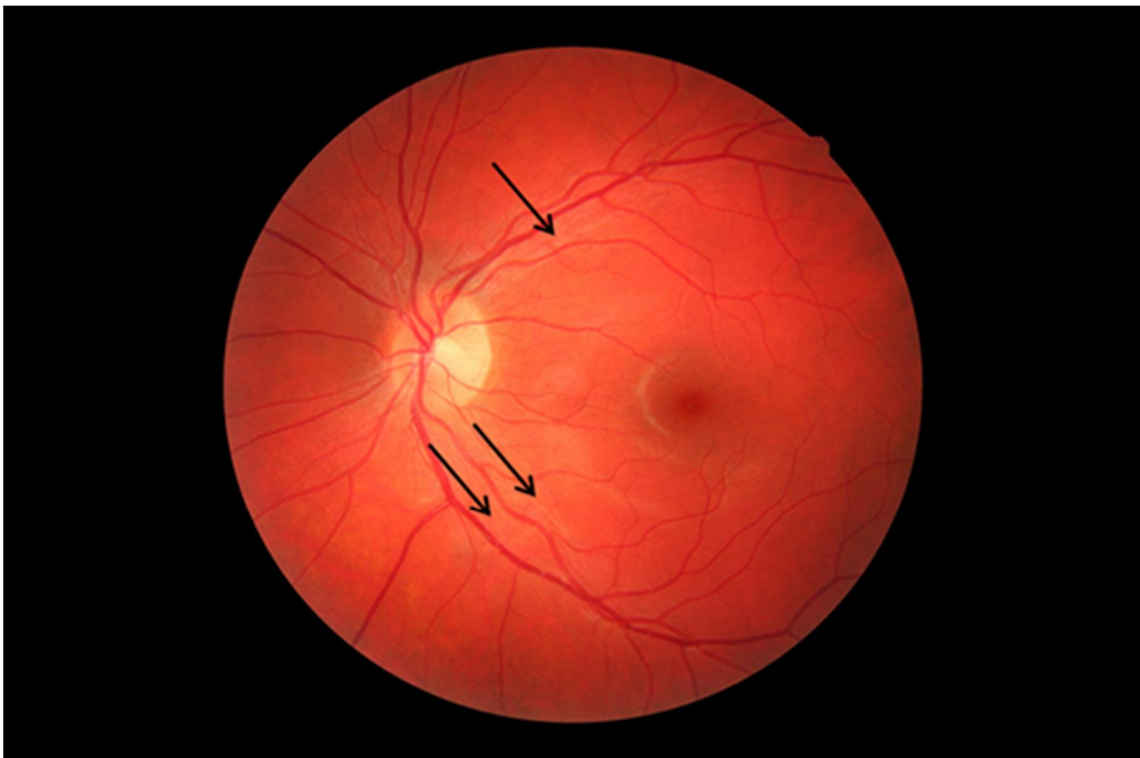
Kuva on otettu Smartscope-kameralla nuoresta silmänpohjasta. Nuolilla osoitetut vaaleat alueet ovat lasiakalvopussin heijasteita.



Kyseessä on Daytona-laitteella otettu laajemman kentän (200 °) Optomap-kuva. Nuolilla osoitetut vaaleat alueet ovat lasiaiskalvopussin heijasteita.

### 3.2 Hermotus silmänpohjalla

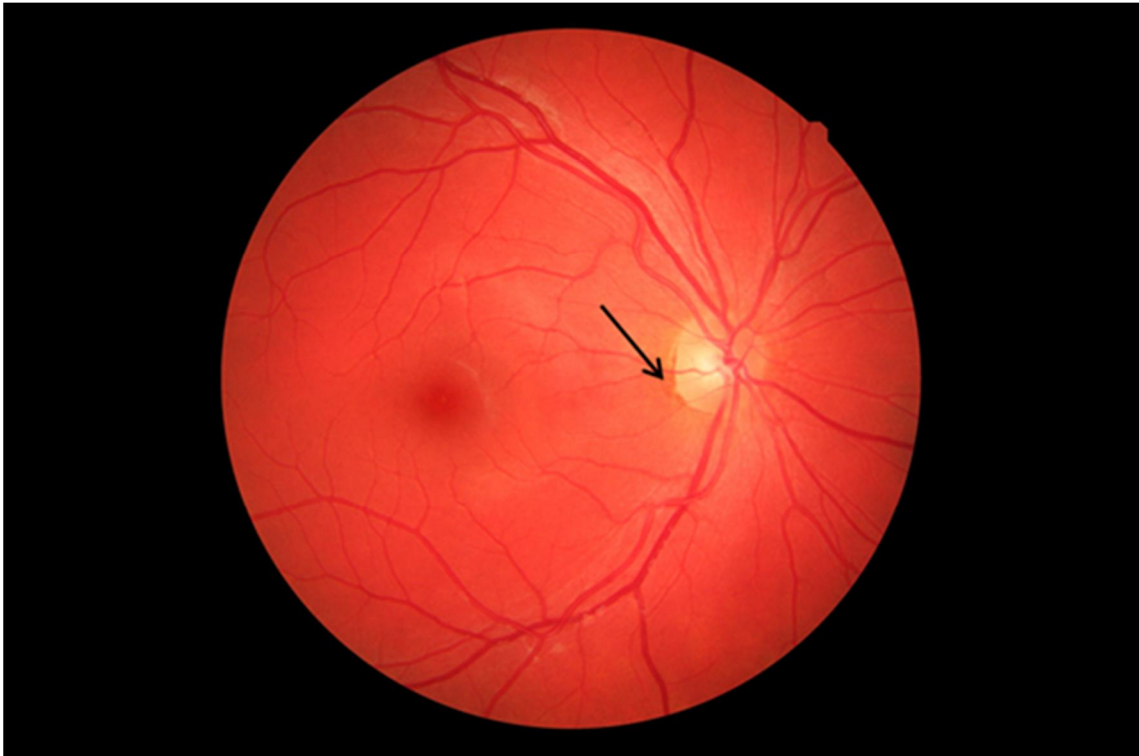
[takaisin](#)



Hermostäiekimput kulkevat suonten suuntaisesti. Tämä on nähtävissä nuolten osoittamissa kohdissa.

### 3.3 Pigmenttireuna näköhermonpäässä

[takaisin](#)



Hieman pigmenttiä on näkyvissä näköhermonpään ympärillä nuolen osoittamassa kohdassa.

### 3.4 Myooppinen silmänpohja / näköhermonpää

[takaisin](#)



1 Suonet kaartuvat jyrkästi näköhermoon ja näköhermon rajat ovat epätarkat.  
2 Peripapillaarinen atrofia on näköhermonpäättä ympäröivä vaalea alue, jossa verkkokalvo on venynyt ja ohentunut.

### 3.5 Myelinisoitunut näköhermonpää

[takaisin](#)

Myeliiniä ei yleensä nähdä silmänpohjan tutkimuksessa, sillä myeliinitupet ympäröivät näköhermoa vasta silmän takana. Tässä kuvassa myeliiniä näkyy hermosäikeiden ympärillä nuolten osoittamissa vaaleissa kohdissa. Kyseessä on synnynnäinen ja vaaraton tila.

## 4 Silmänpohjan ikärappeuma (ARMD)

### 4.1 Kuiva muoto

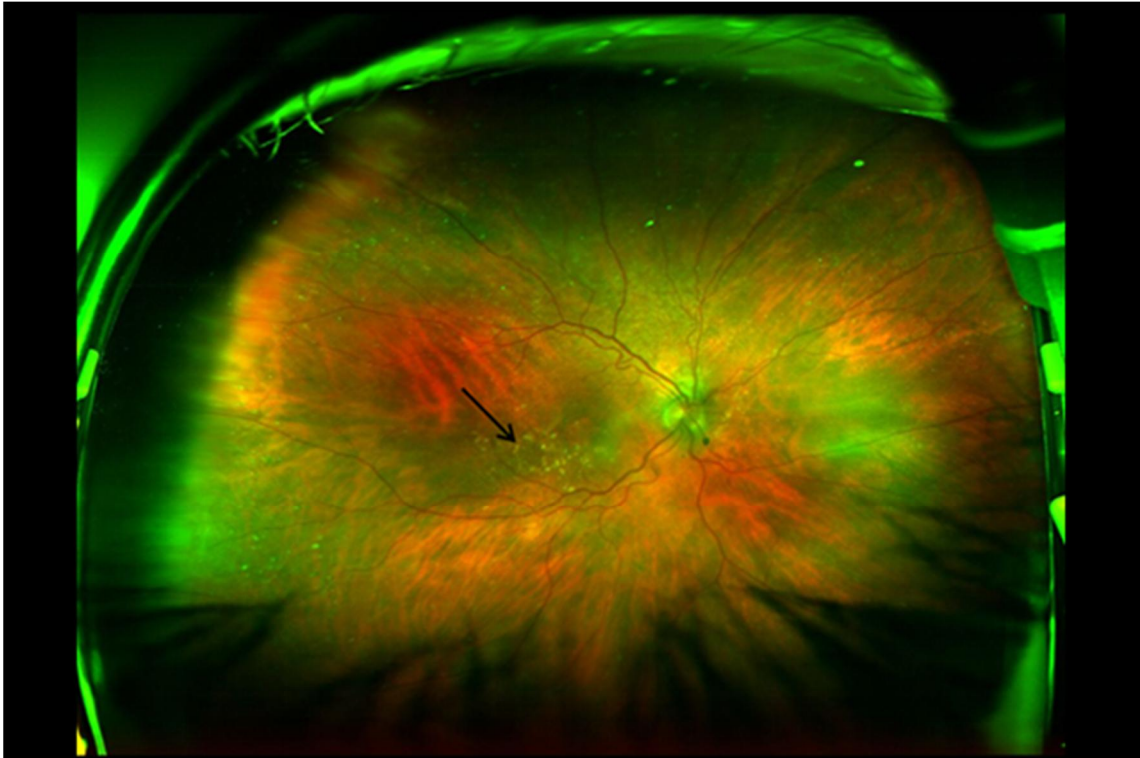
[takaisin](#)



Drusenkerätymä näkyy vaaleina pisteinä makulan alueen läheisyydessä nuolen osoittamassa paikassa.



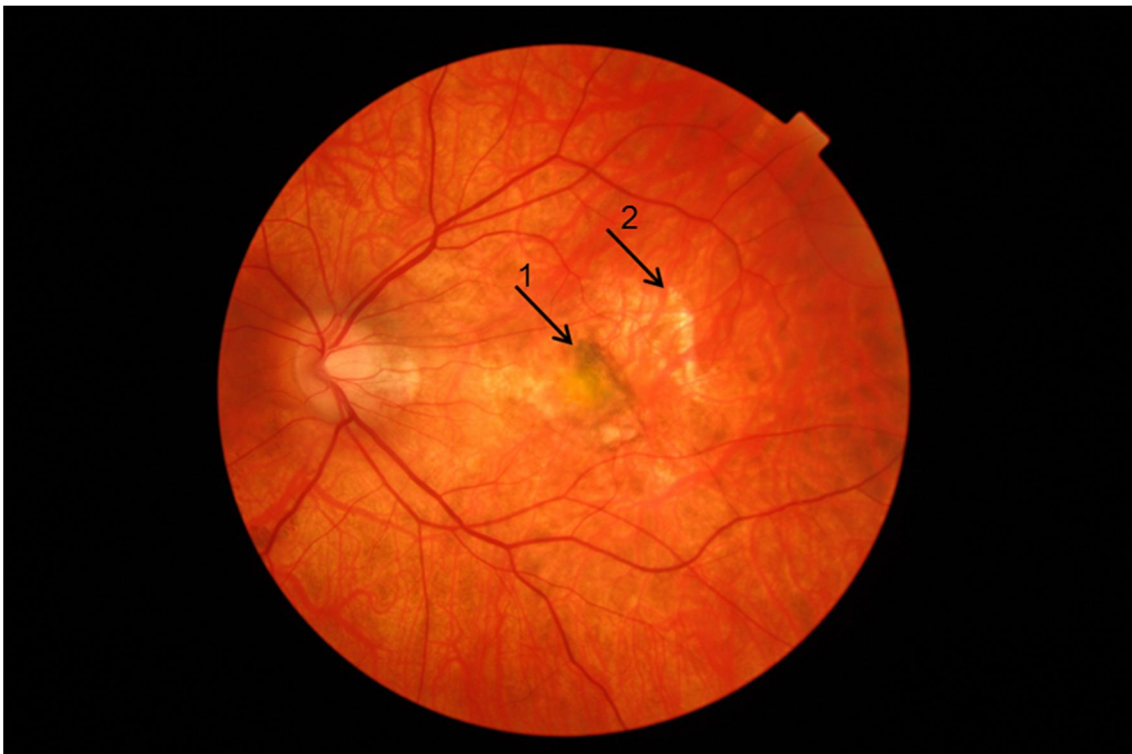
Nuolet osoittavat vaaleina pisteinä näkyviä druseneita verkkokalvolla. Kuva on laajan kentän (200°) Optomap-kuva, joka on otettu Daytona-laitteella.



Nuolen osoittamassa kohdassa druseneita. Kyseessä on laajan kentän (200°) Optomap-kuva, joka on otettu Daytona-laitteella.

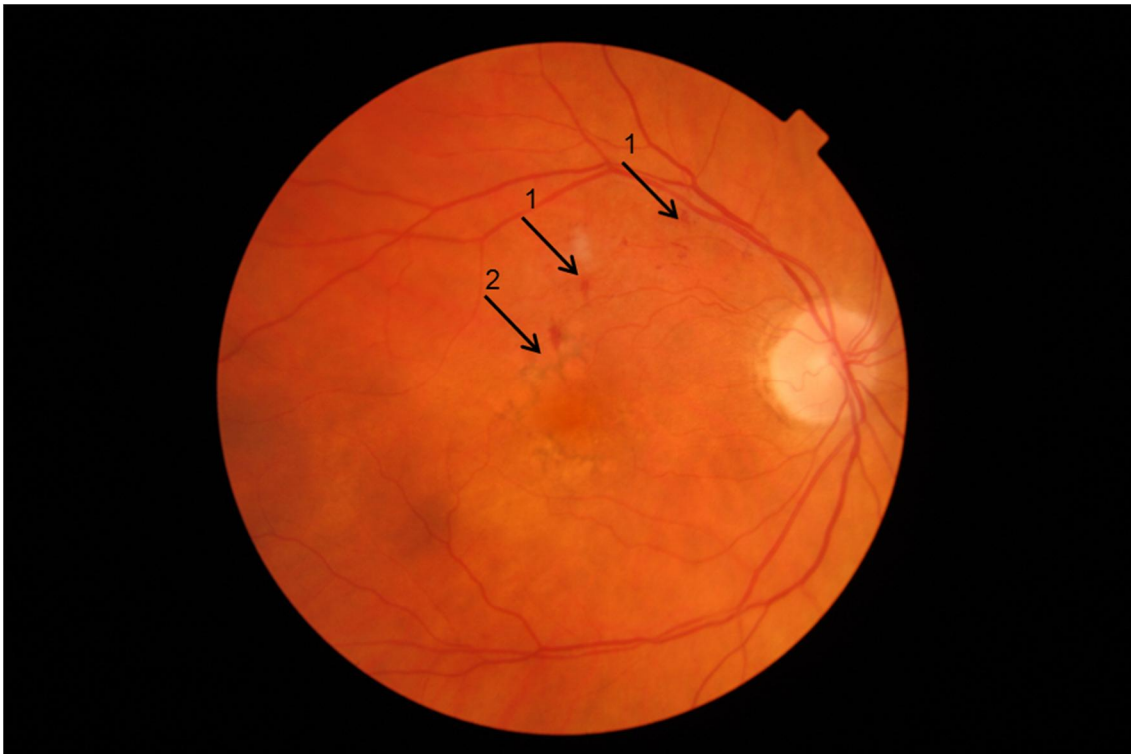
#### 4.2 Kosteaa muoto

[takaisin](#)

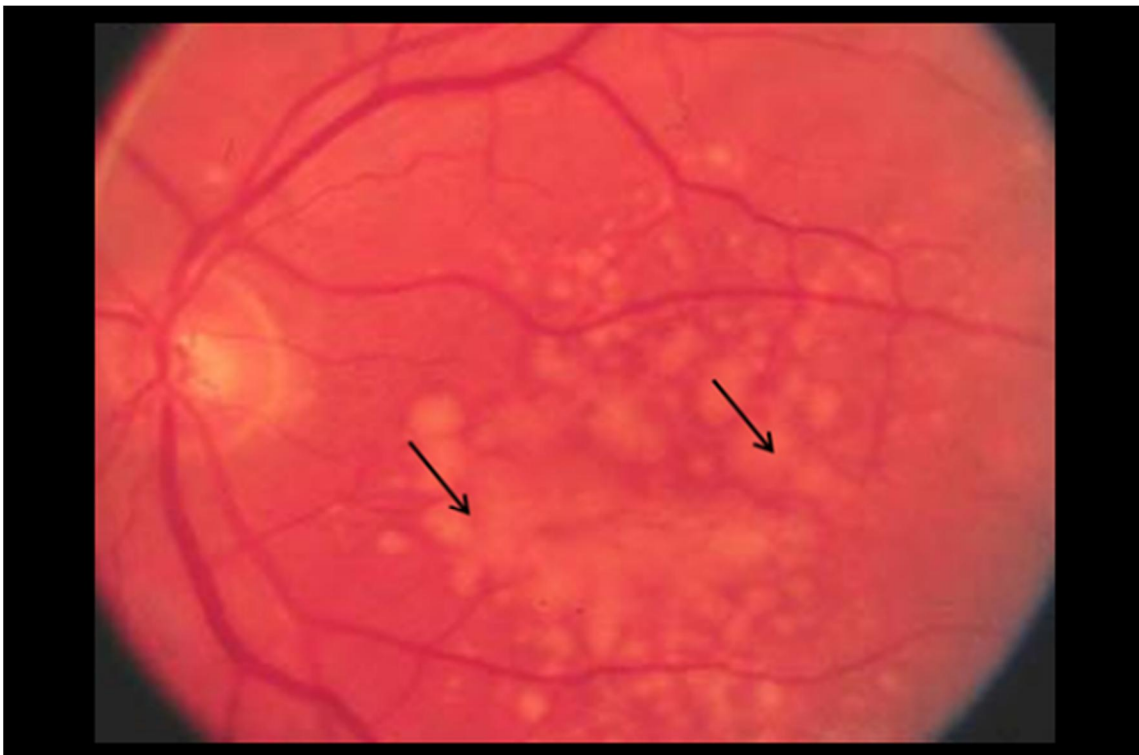


1. Verkkokalvon alle on vuotanut kudostnestettä.
2. Vaaleampi alue on arpeutumaa.





- 1 Pieniä tummanpunaisia, pistemäisiä ja läiskämäisiä verenvuotoja.  
 2 Tummempia arpeutumamuutoksia on nähtävissä makulan alueella.



Nuolten osoittamissa kohdissa näkyy paljon pehmeitä druseneita, jotka ovat keskittyneet keskiselle alueelle.

## 5 Vaskulaariset sairaudet

### 5.1 Laskimon tukos

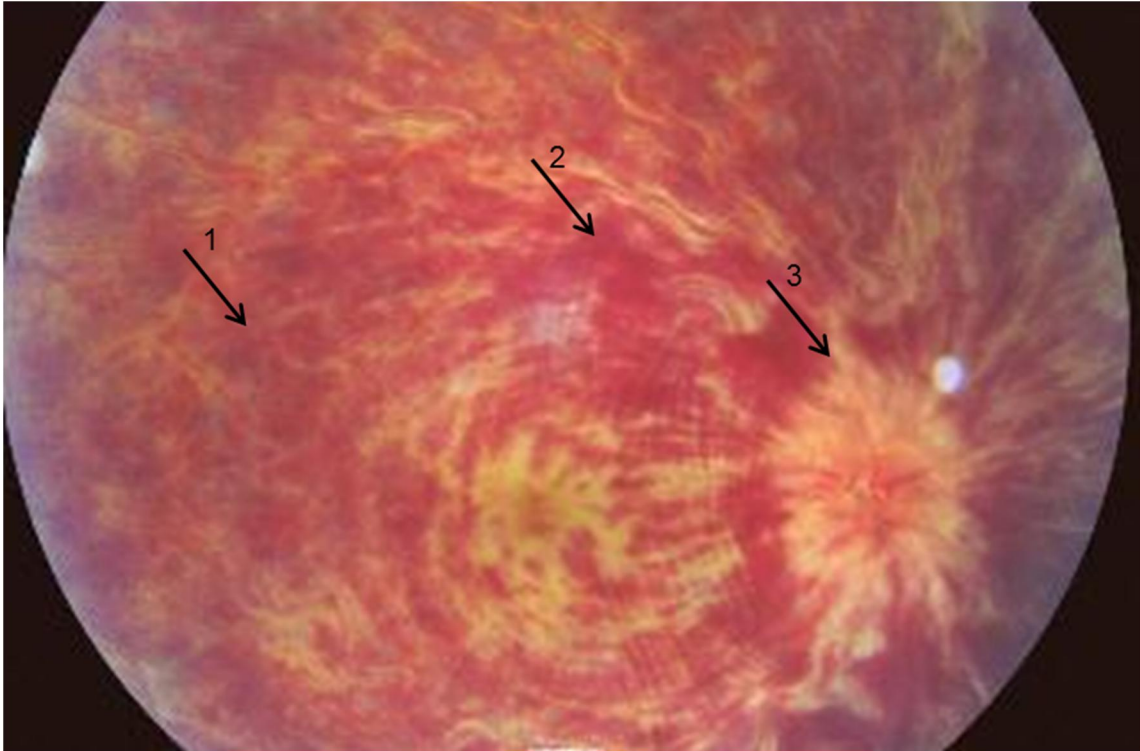
[takaisin](#)



Laskimot ovat laajentuneet ja kiemurtelevat. Nuolen osoittamassa kohdassa nämä muutokset näkyvät selkeästi.



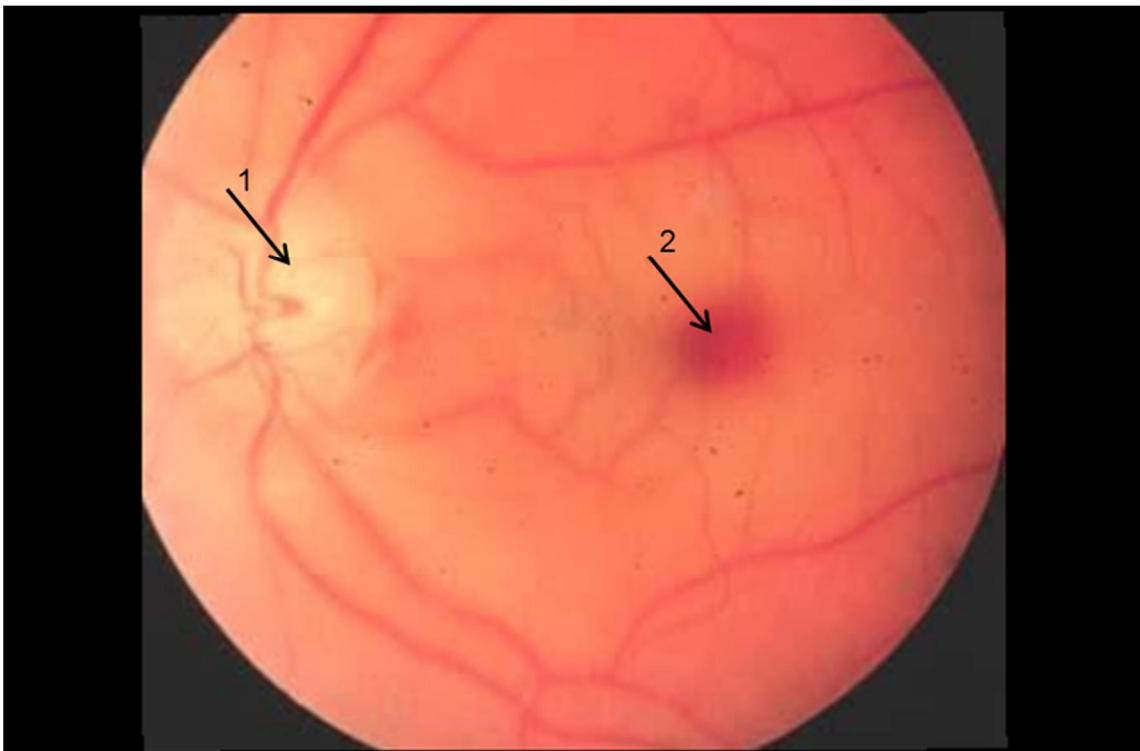
Kuvassa näkyy suurehko laskimon verenpurkauma nuolen osoittamassa kohdassa.



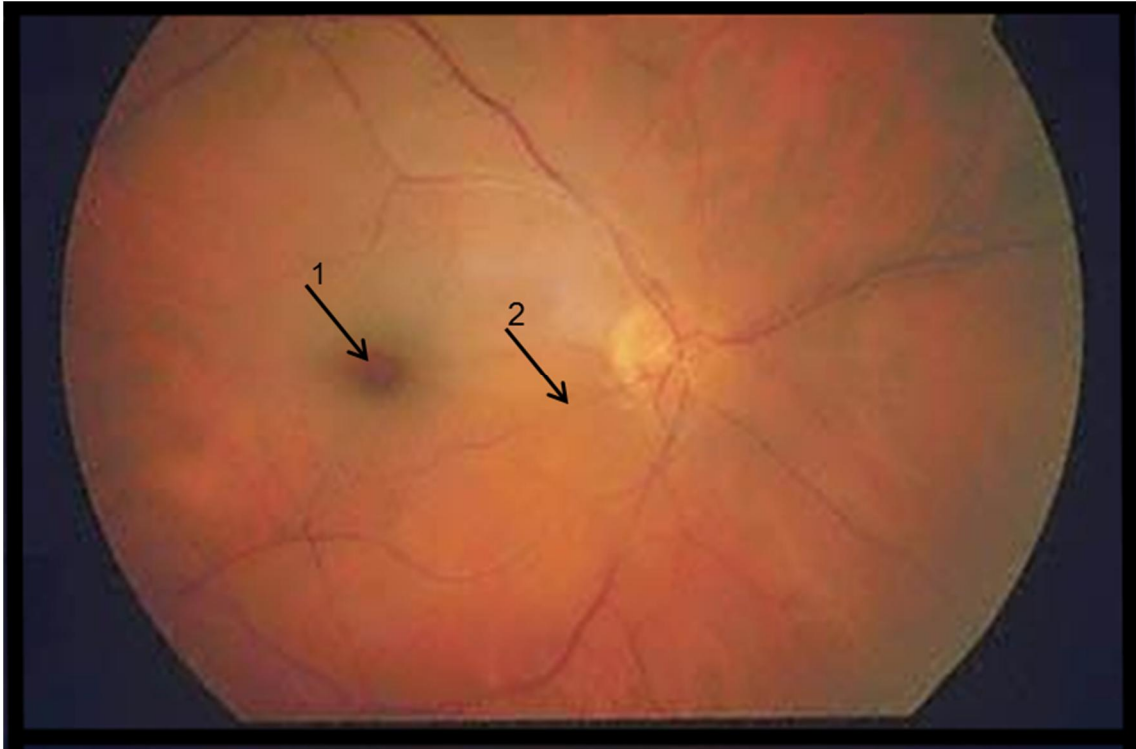
Kuvassa on kyseessä keskuslaskimon tukos ja sen aiheuttamat laajat verenvuodot.  
 1. ja 2. Verenvuotoa.  
 3. Turvonnut papilla.

## 5.2 Valtimon tukos

[takaisin](#)

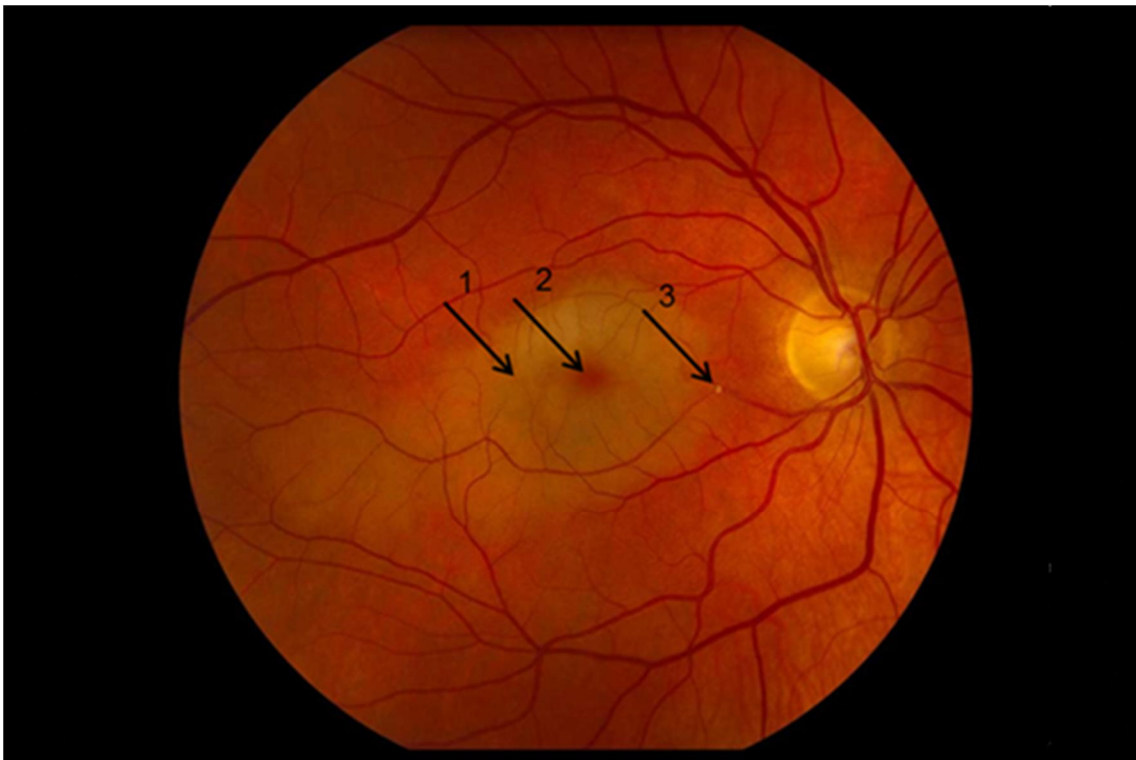


Kuvassa on kyseessä keskusvaltimon tukos. Silmänpohja on vaalea ja turvonnut hapenpuutteen takia.  
 1. Atrofinen papilla.  
 2. Fovean alue on tummempi (cherry red spot), sillä suonikalvo kuultaa siitä läpi.



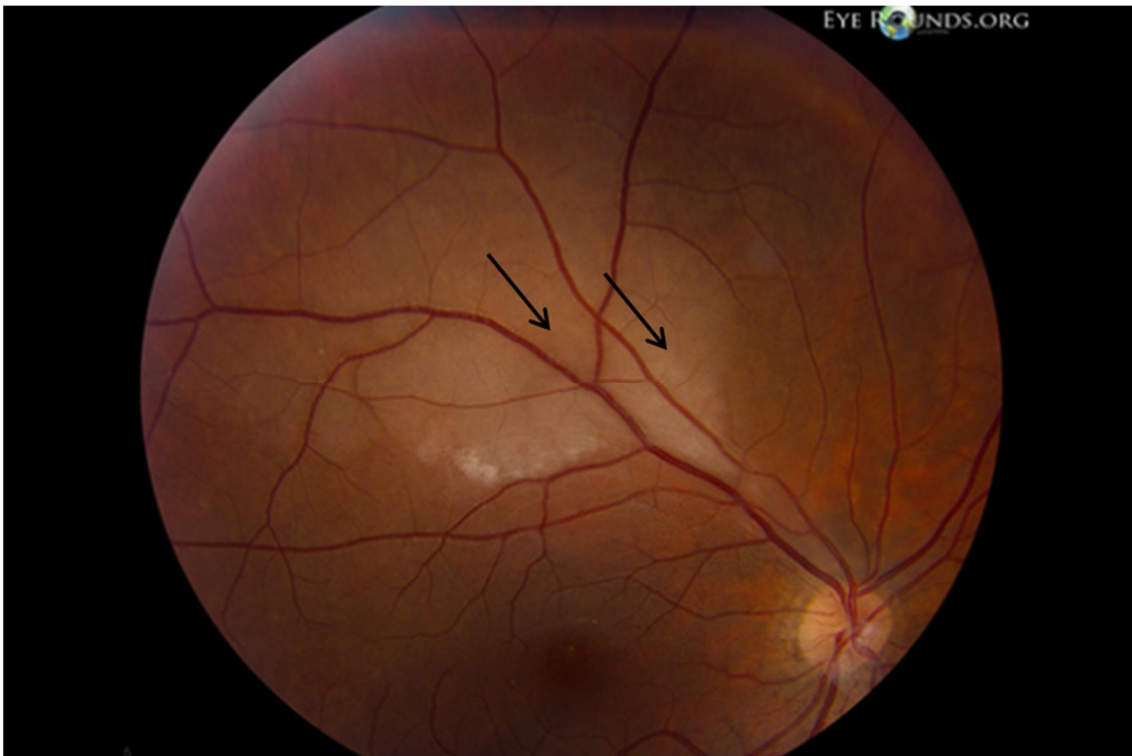
Kuvassa on kyseessä keskusvaltimontukos. Silmänpohja on vaalea ja verkkokalvolla on turvotusta.

1. Fovean alue on tummempi (cherry red spot).
2. Valtimot ovat kaventuneet.



Valtimohaaran tukos

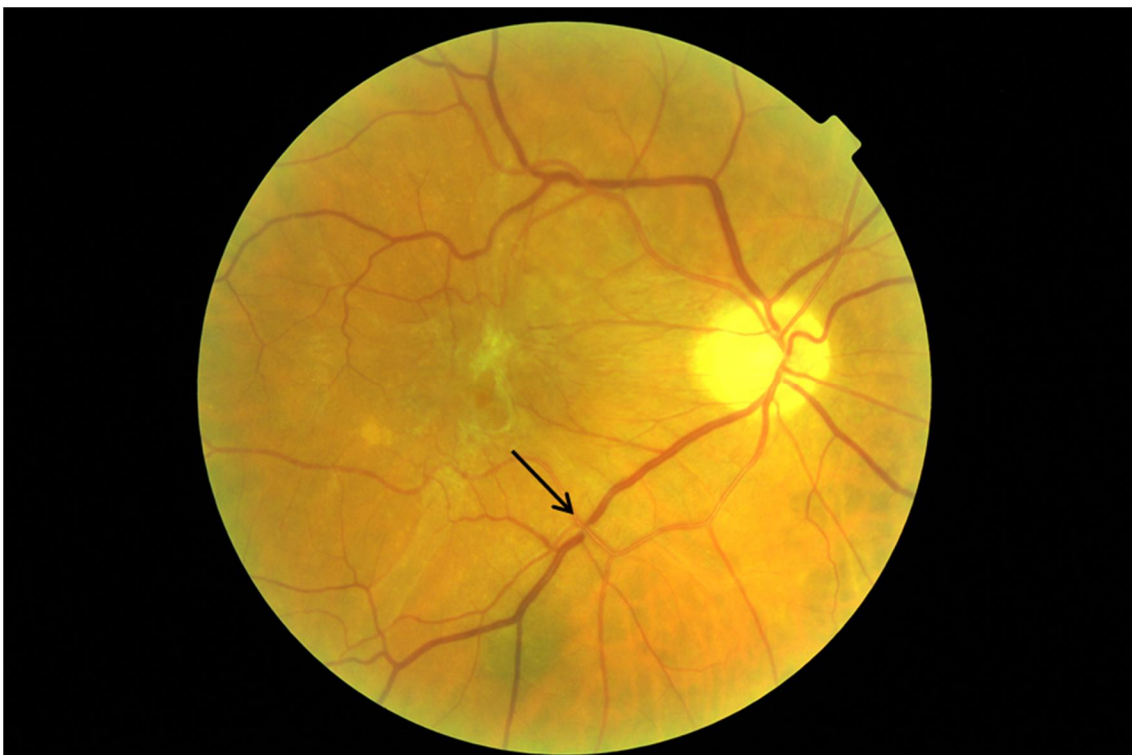
1. Makulan seutu on vaalentunut hapenpuutteesta johtuen.
2. Kirsikkamakula (cherry red spot).
3. Tukkeutunut suoni.



Kyseessä on valtimohaaran tukos. Vaalea ja sektorimainen alue on hapenpuutteesta kärsivää verkkokalvoa tukkeutuneen valtimohaaran ympärillä.

### 5.3 Risteysoire

[takaisin](#)



Vaaleampi valtimo painaa tummempaa laskimoa. Laskimo näyttää katkeavan valtimon alla.

## 5.4 Ateroskleroosi

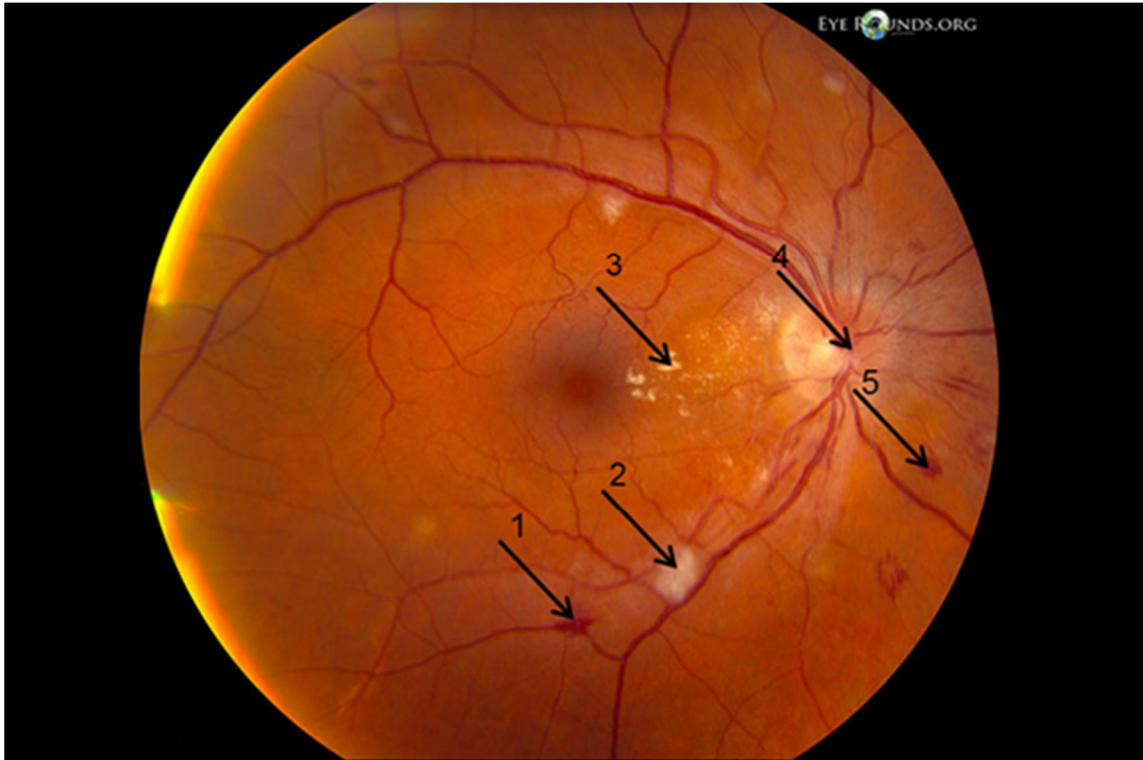
[takaisin](#)

Nuolten osoittamat valtimot ovat kaventuneet ja kovettuneet. Kyseessä on lievä muutos.

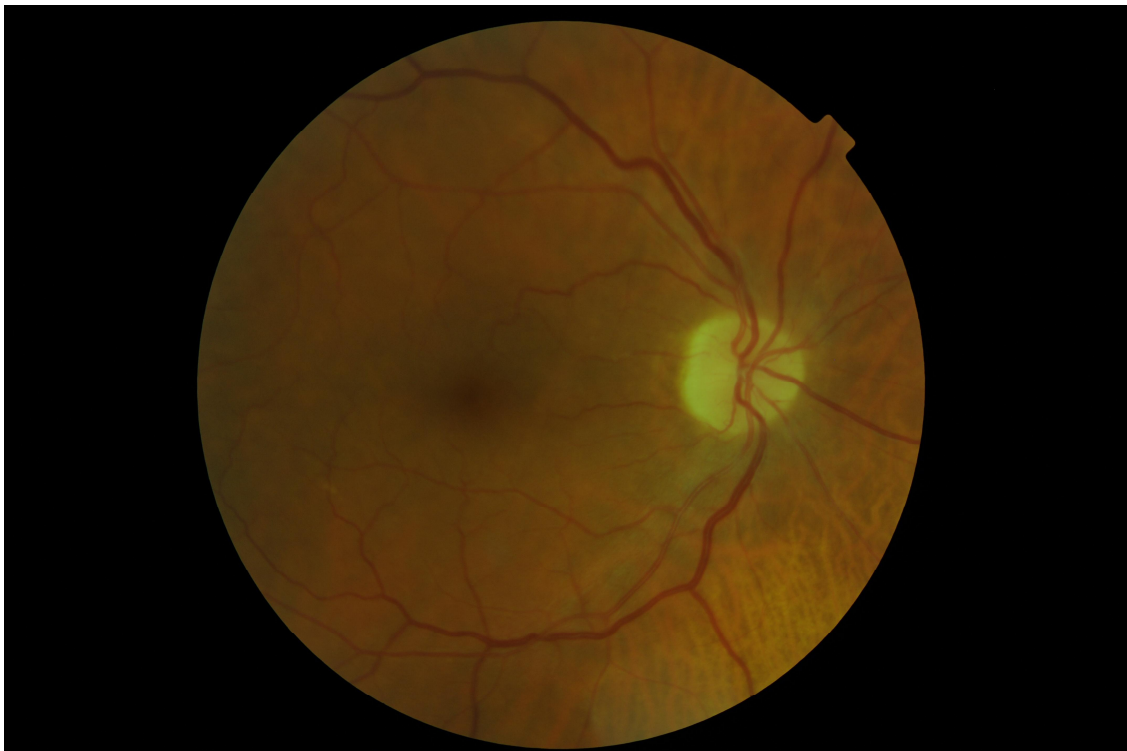


Nuolen osoittaman valtimon seinämä on läpinäkymätön ja paksuuntunut arterioskleroosin aiheuttamien muutosten vuoksi.

## 5.5 Kohonnut verenpaine

[takaisin](#)

- 1 Liekkimäinen verenpurkauma
- 2 Pehmeä pumpulieksudaatti
- 3 Kovia lipidieksudaatteja
- 4 Turvonnut näköhermonpää
- 5 Täplämäinen verenpurkauma

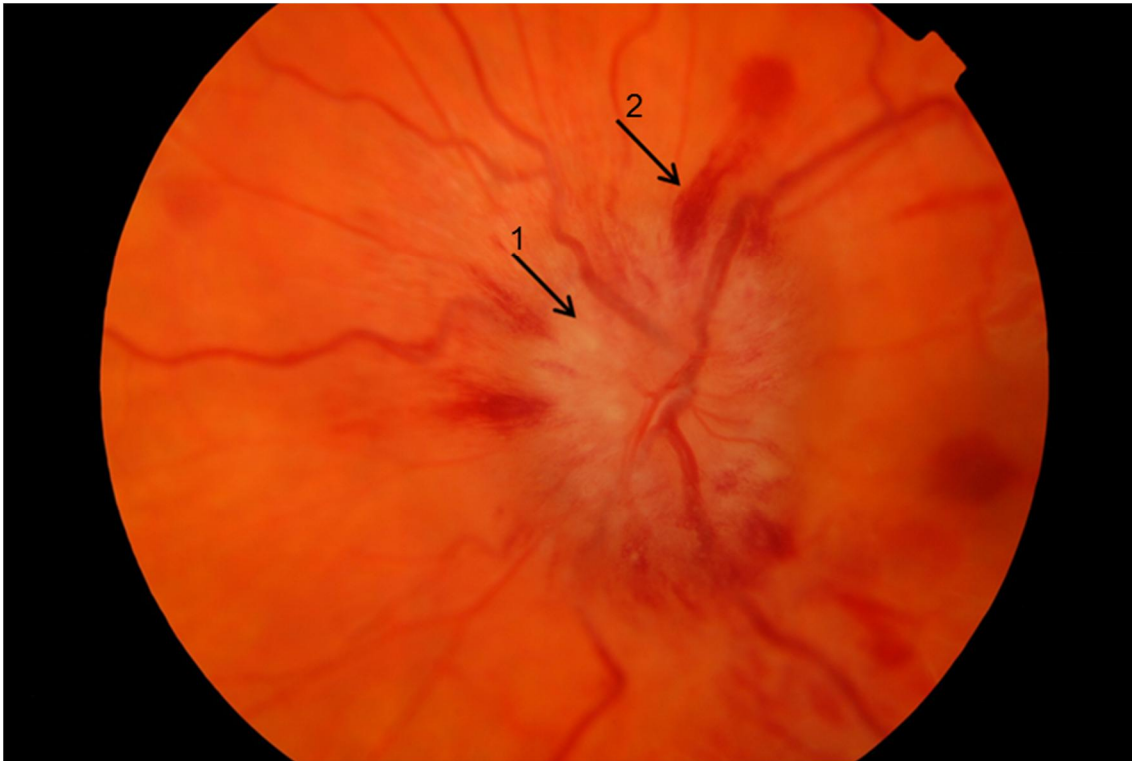


Valtimot ovat selvästi kaventuneet ja kiemuraiset kohonneesta verenpaineesta johtuen.

## 6 Näköhermon sairaudet

### 6.1 Papillan turvotus

[takaisin](#)



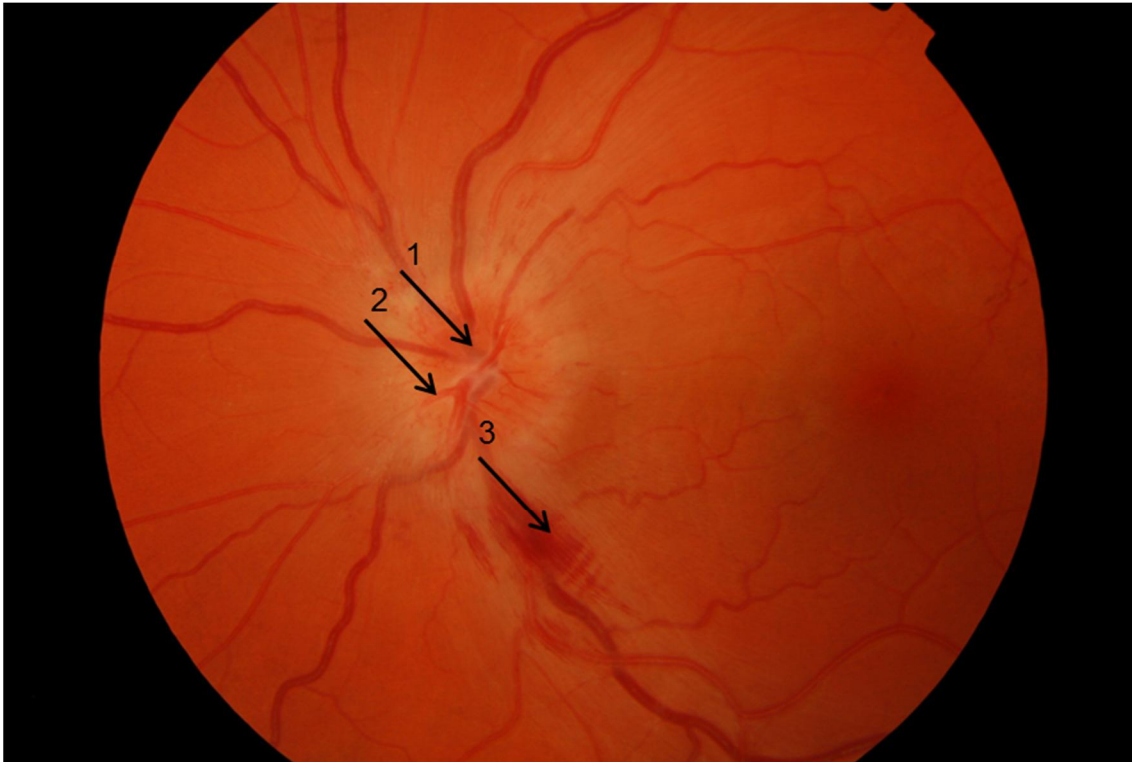
- 1 Näköhermonpään reunat eivät ole tarkasti erotettavissa.  
2 Liekkimäinen verenvuoto papillan läheisyydessä.



Papilla on turvonnut, epäselvärajainen ja hypereeminen (punoittavan verkäs).



## 6.2 Näköhermon tulehdus

[takaisin](#)

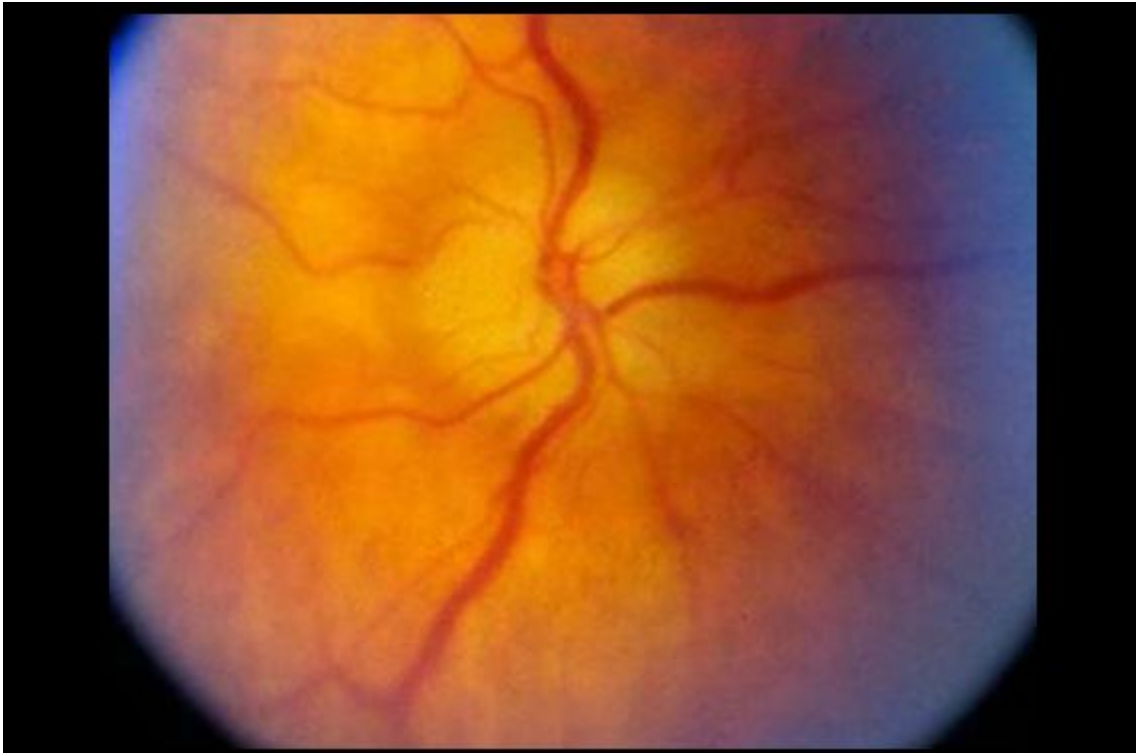
- 1 Punoittava papilla
- 2 Näköhermonpään reunat eivät ole tarkasti erotettavissa turvotuksen vuoksi.
- 3 Liekkimäinen verenvuoto



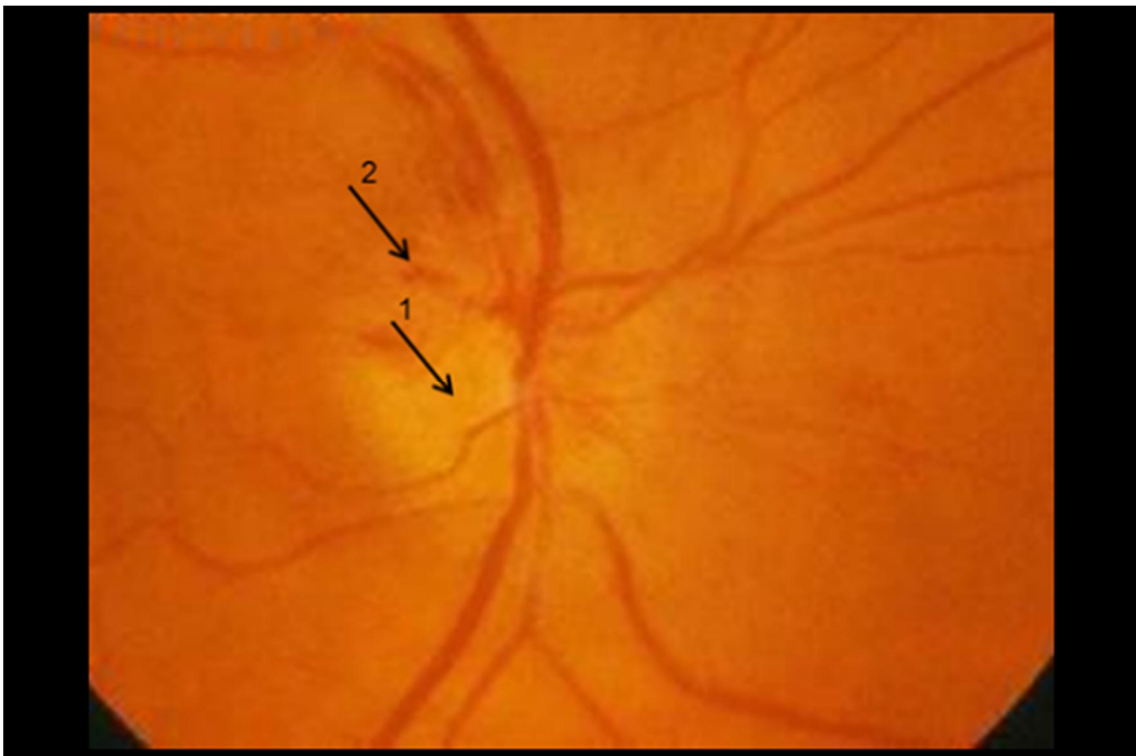
Optic neuritis, eli näköhermon tulehdus, jossa näköhermonpää on turvonnut, epäselvärajainen ja punertava. Koska tulehdus näkyy papillalla, on kyseessä papillitis.

### 6.3 Näköhermon anteriorinen iskeeminen neuropatia

[takaisin](#)



Papilla on vaalea, turvonnut ja utuinen. Verisuonet ovat epänormaalin näköiset.



1 Papilla on turvonnut ja epäselväräinen.  
2 Liekkimäisiä verenvuotoja papillan ympäristössä.

#### 6.4 Näköhermon atrofia

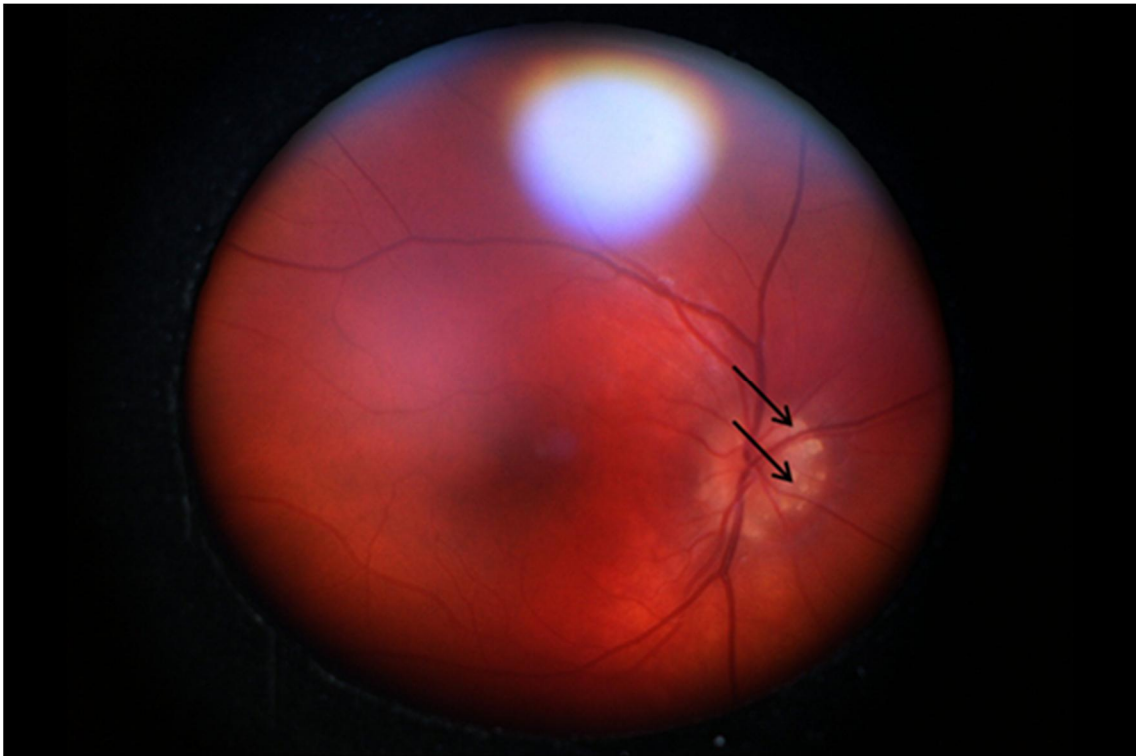
[takaisin](#)

Näköhermonpää on kalpea ja vaalea.

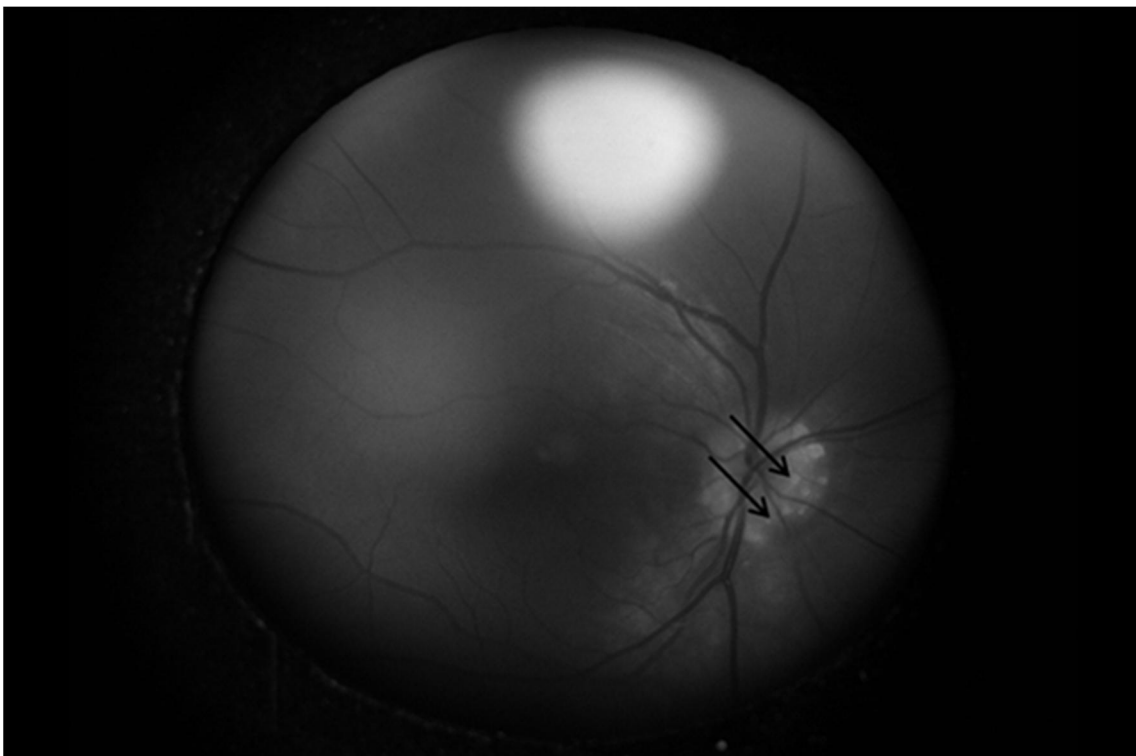
#### 6.5 Näköhermon drusen

[takaisin](#)

Näköhermonpäässä näkyy nuolella osoitettuja useita vaaleampana erottuvia pyöreänmuotoisia kohoumia.



Näköhermonpäässä näkyy nuolella osoitettuna vaaleita drusenkohoumia.



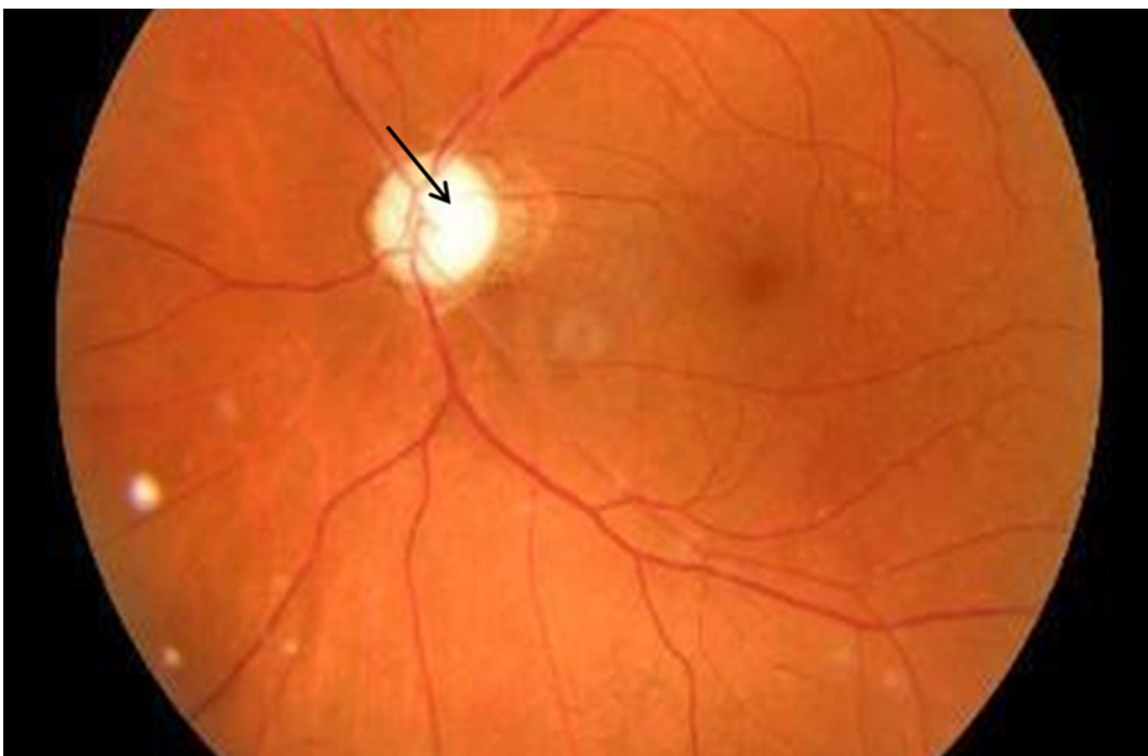
Nuolella osoitetut drusenkohoumat näkyvät joskus paremmin mustavalkoisessa kuvassa, vrt. yläkuvaan.

## 7 Glaukooma

[takaisin](#)



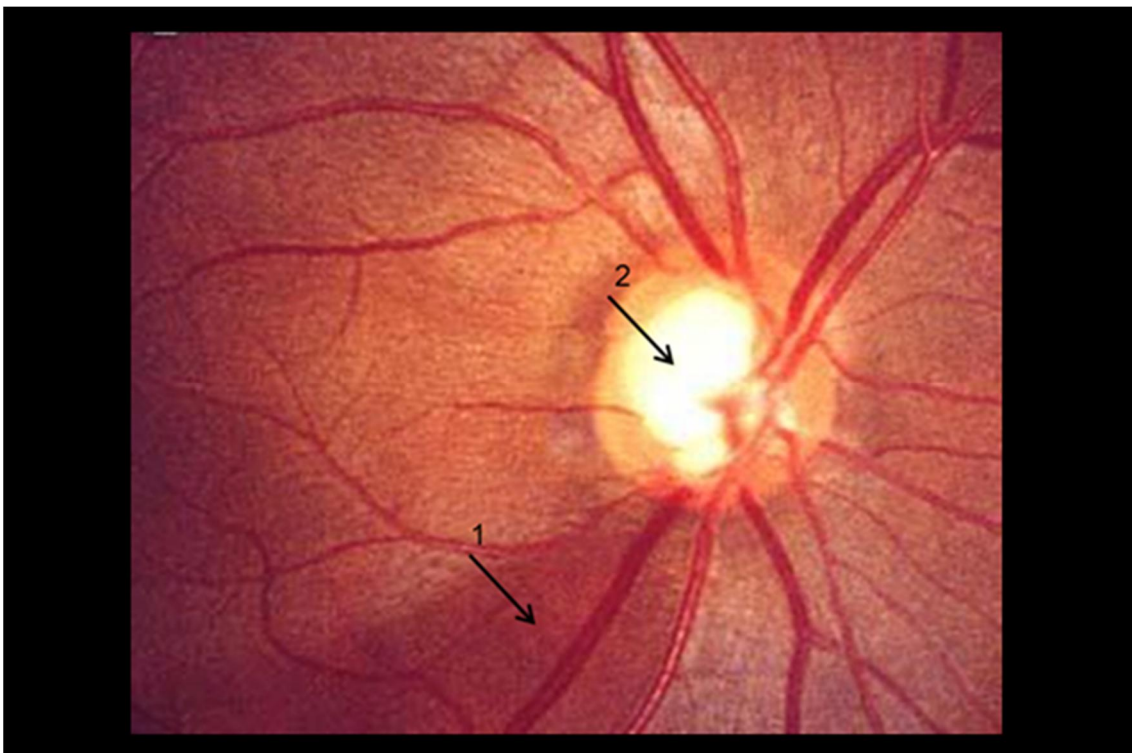
- 1 Näköhermonpään kuppi on ekskavoitunut ja laajentunut.  
2 Suonet ovat kääntyneet hieman nasaaliin suuntaan.



Nuolella osoitettu näköhermonpää on atrofinen ja keskuskuoppa ekskavoitunut.



Kuvassa on pitkälle edennyt atrofinen näköhermonpää. Näköhermonpää on vertikaalisesti ekskavoitunut ja sen neuroretinaalinen reuna ohentunut.



1 Sektorimainen tummempi alue on hermosykerroksen vaurio.  
2 Lievästi atforinen näköhermonpää.

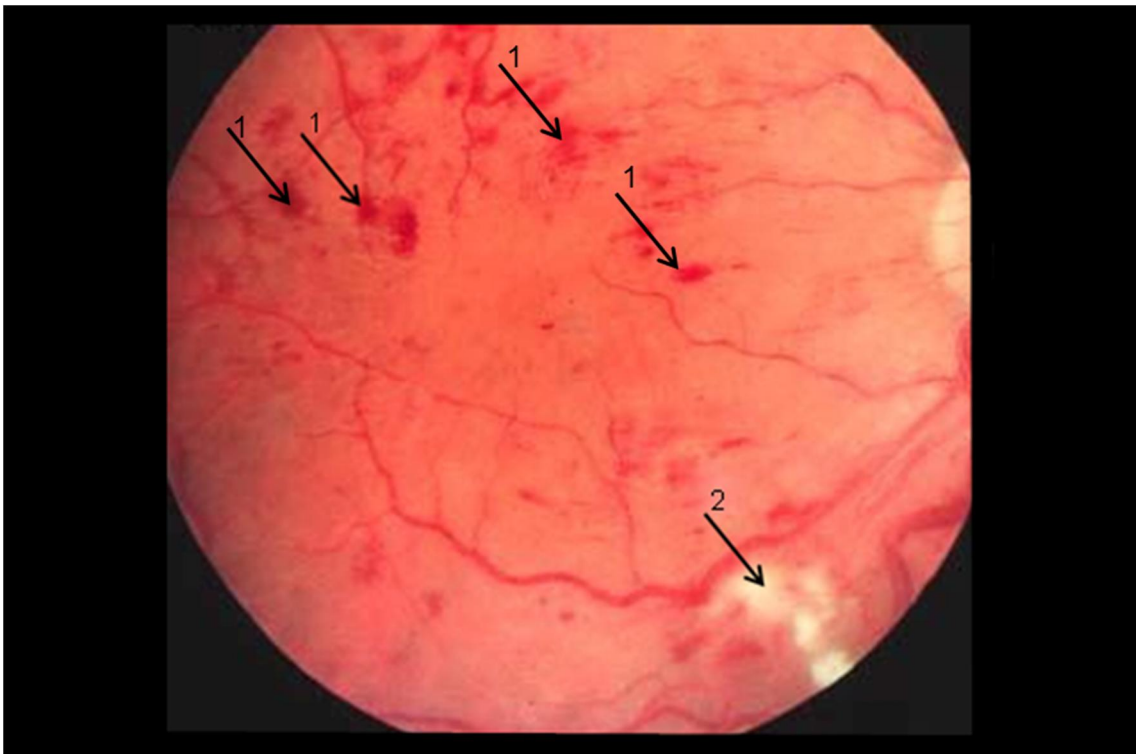
## 8 Diabetes

### 8.1 Nonproliferatiivinen eli taustaretinopatia

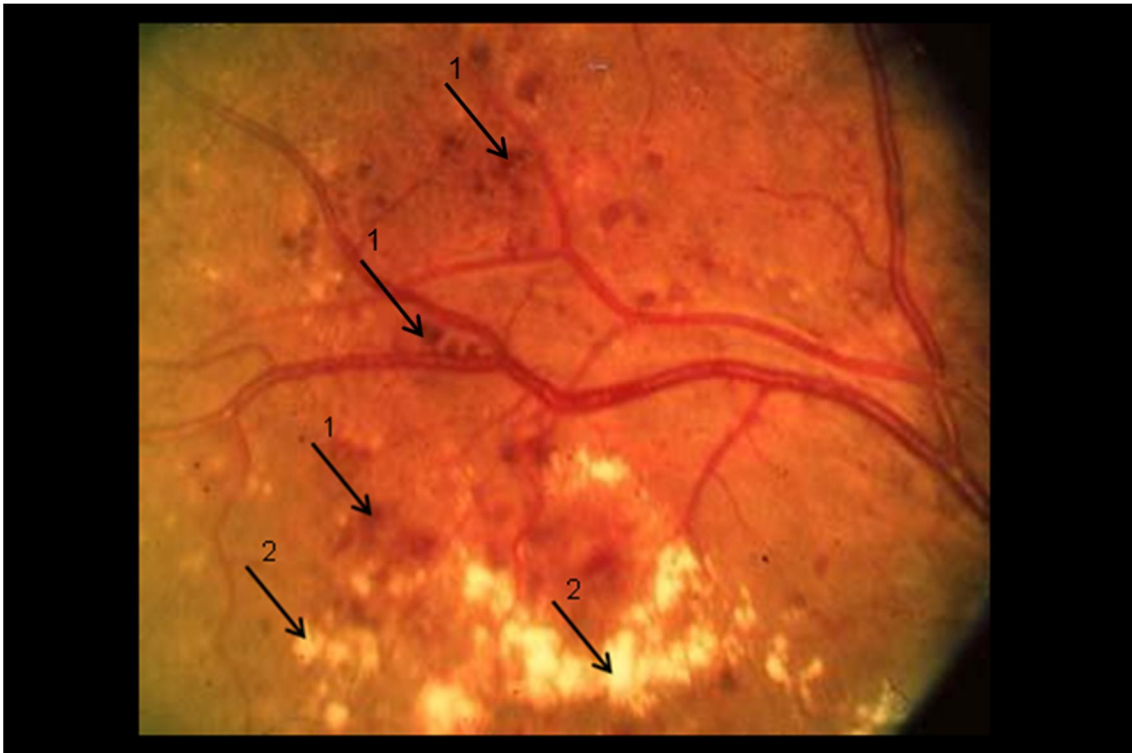
[takaisin](#)



Ensimmäiset diabeteksen merkit silmänpohjalla ilmaantuvat usein nuolten osoittamalle alueelle. Kyseessä on lievä muutos.  
 1 Täplämäistä verenvuotoa.  
 2 Kovia eksudaatteja



1 Verkkokalvonlaisia verenvuotoja  
 2 Pehmeitä pumpulipesäkkeitä



- 1 Verkkokalvonalaisia verenvuotoja  
2 Kovia eksudaatteja

## 8.2 Preproliferatiivinen retinopatia

[takaisin](#)

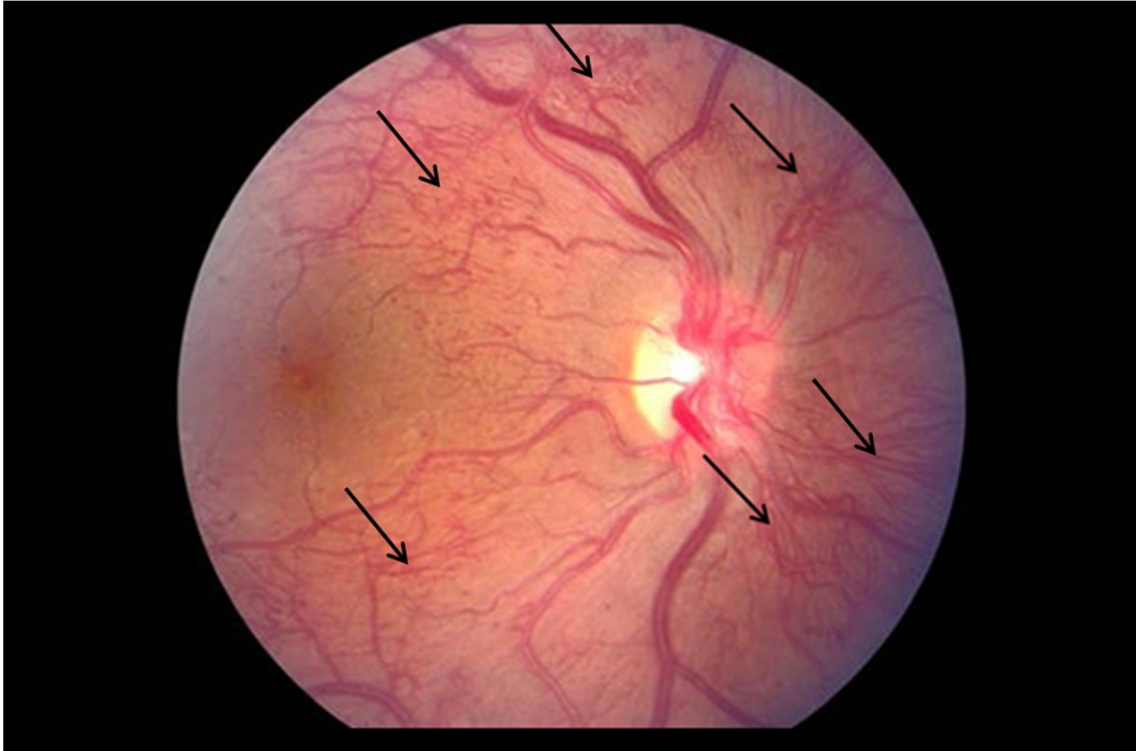


- 1 Täplämäisiä verenvuotoja  
2 Pumpulipesäkkeitä  
3 Liekkimäinen verenvuoto

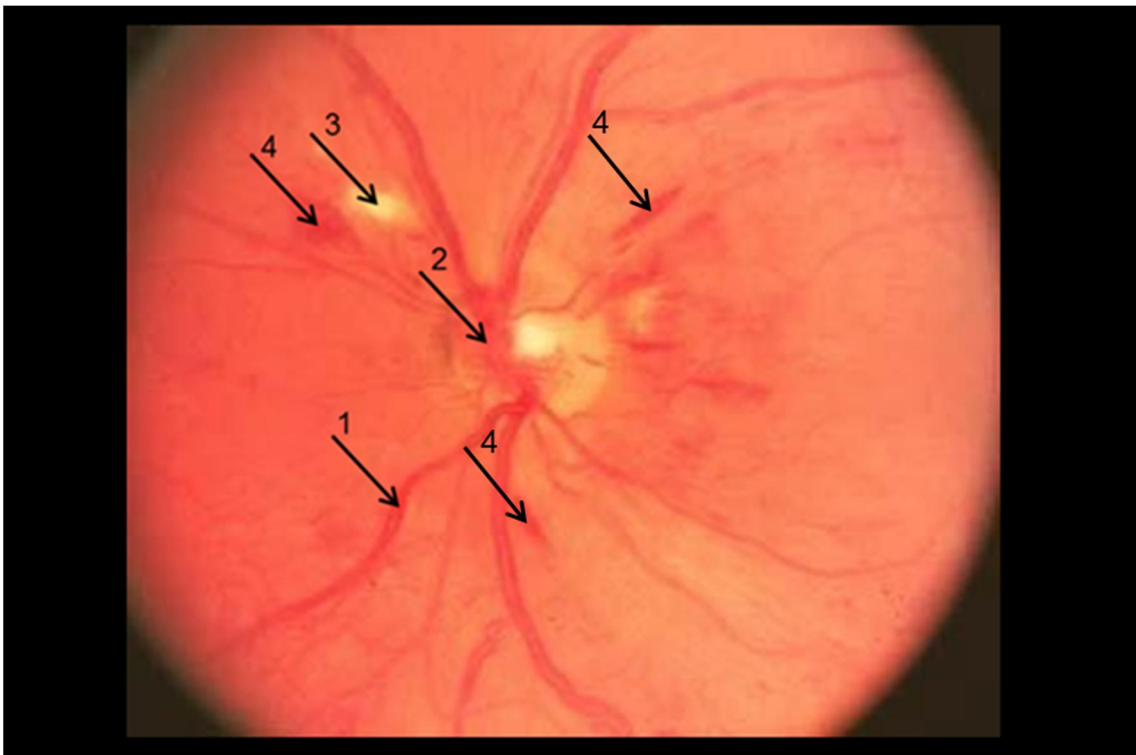


### 8.3 Proliferatiivinen retinopatia

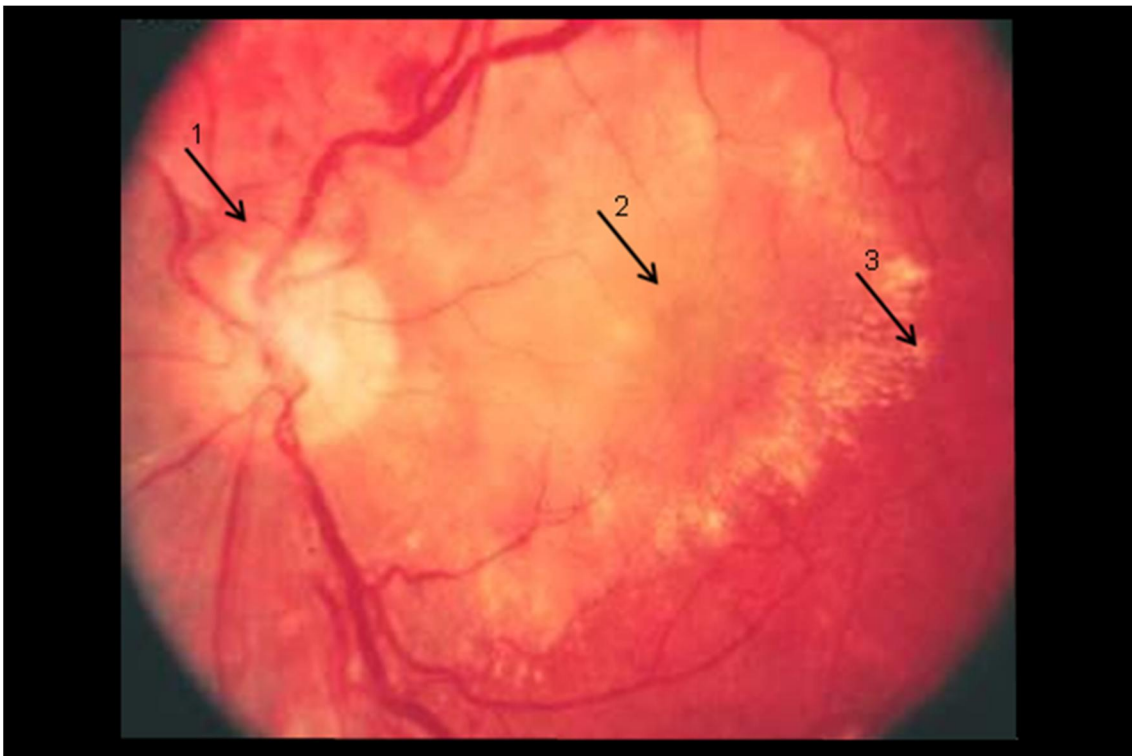
[takaisin](#)



Runsaasti uudissuonitusta eli neovaskularisaatiota, nuolten osoittamissa kohdissa.



- 1 Suonet helmilankamaisia
- 2 Uudissuonitusta näköhermonpäässä
- 3 Pumpulipesäkkeitä
- 4 Verenvuotoja



- 1 Uudissuonitusta
- 2 Makulan alueen turvotusta
- 3 Kovia eksudaatteja

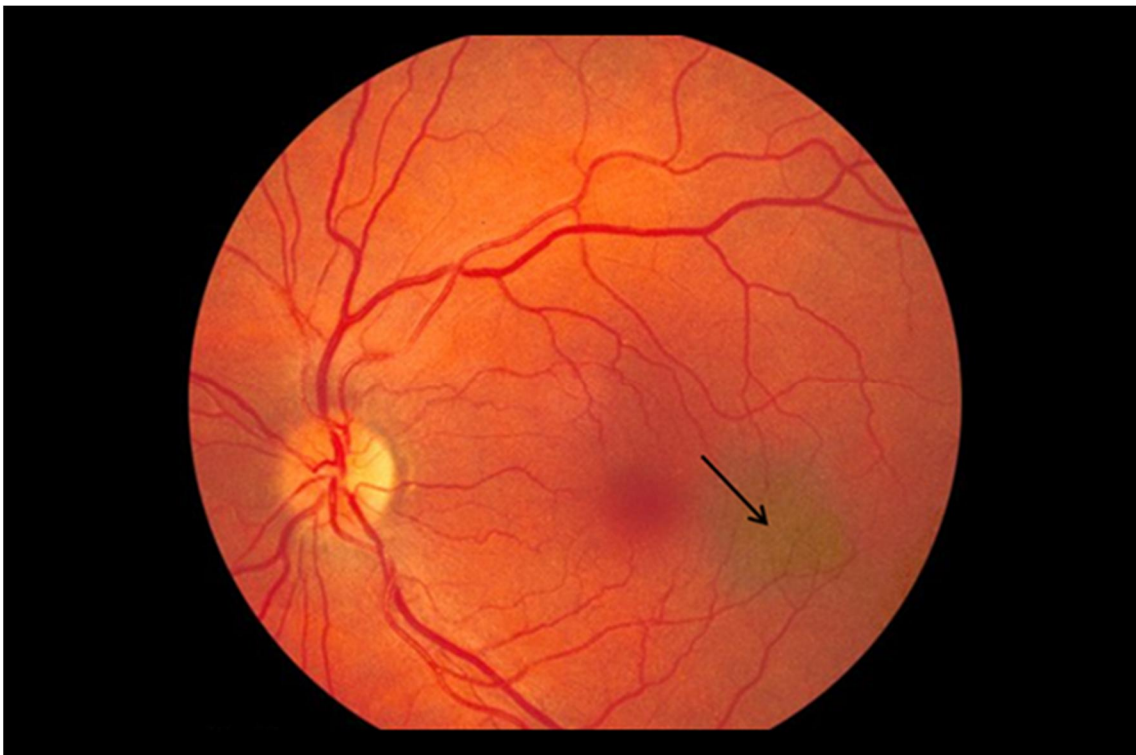
## 9 Muita löydöksiä

### 9.1 Suonikalvon luomi

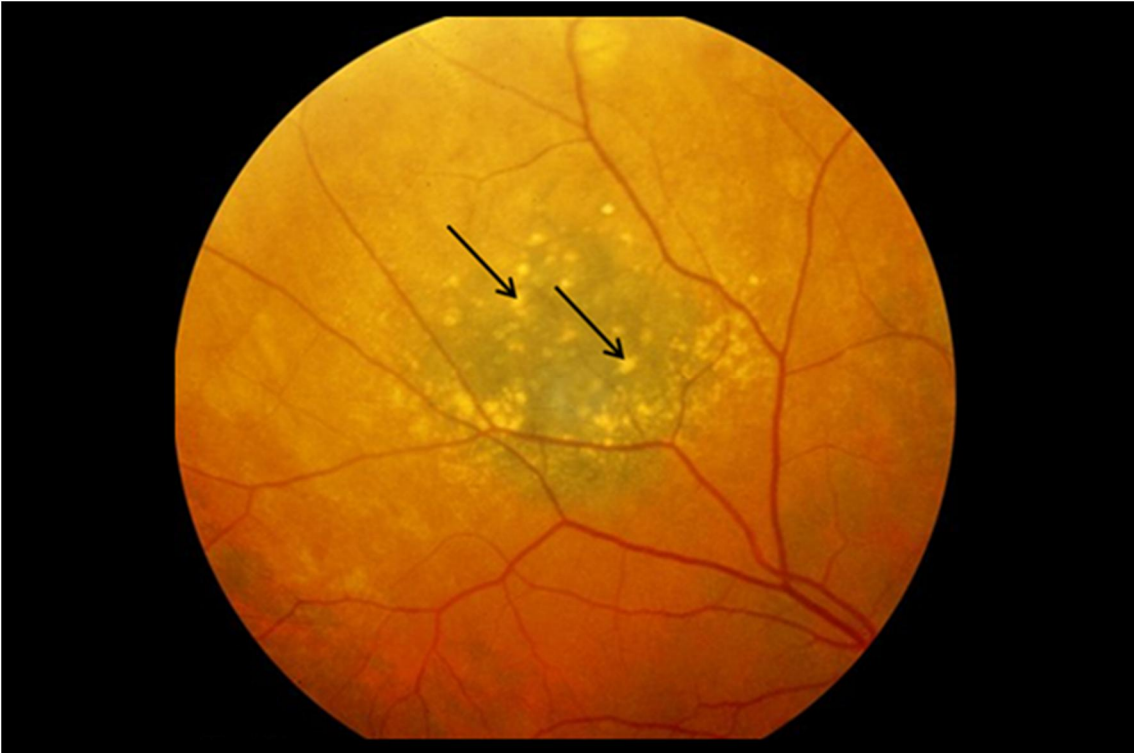
[takaisin](#)



Nuolen osoittama tumma, tarkkarajainen ja pyöreä alue on suonikalvossa oleva luomi. Kuva on laajemman kentän (200°) Optomap-kuva, joka on otettu Daytona-laitteella.



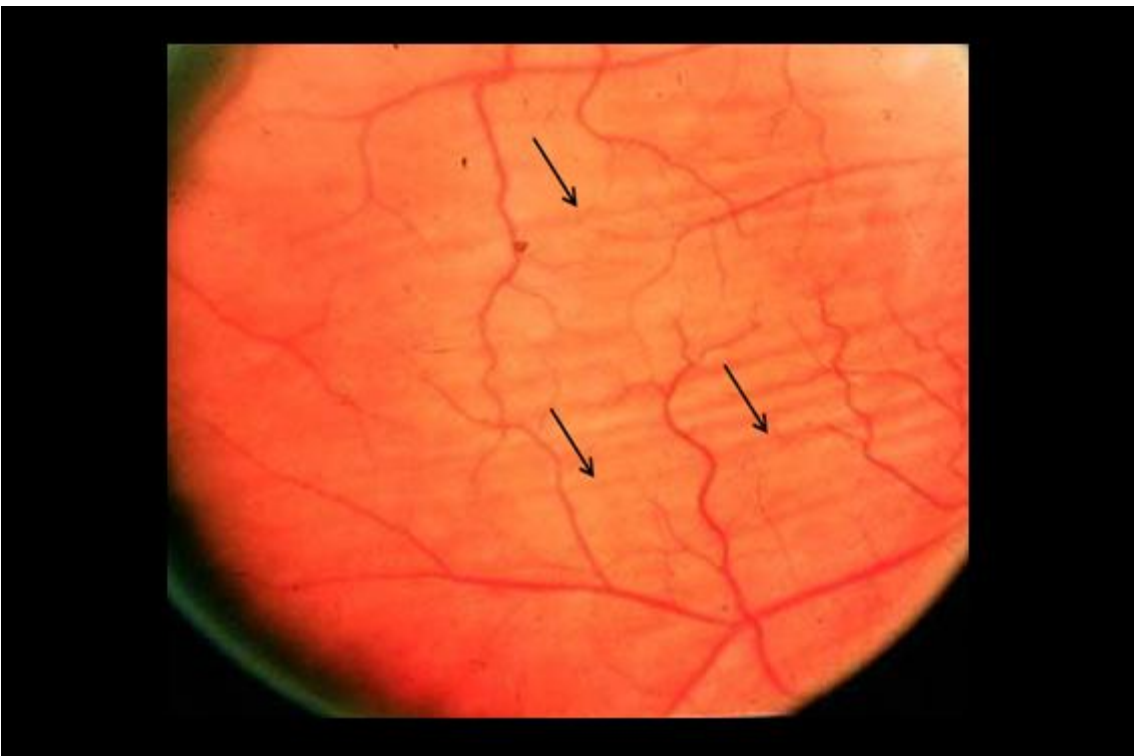
Nuolen osoittama harmahtava alue on luomi. Se ei ole koholla muusta silmänpohjasta.



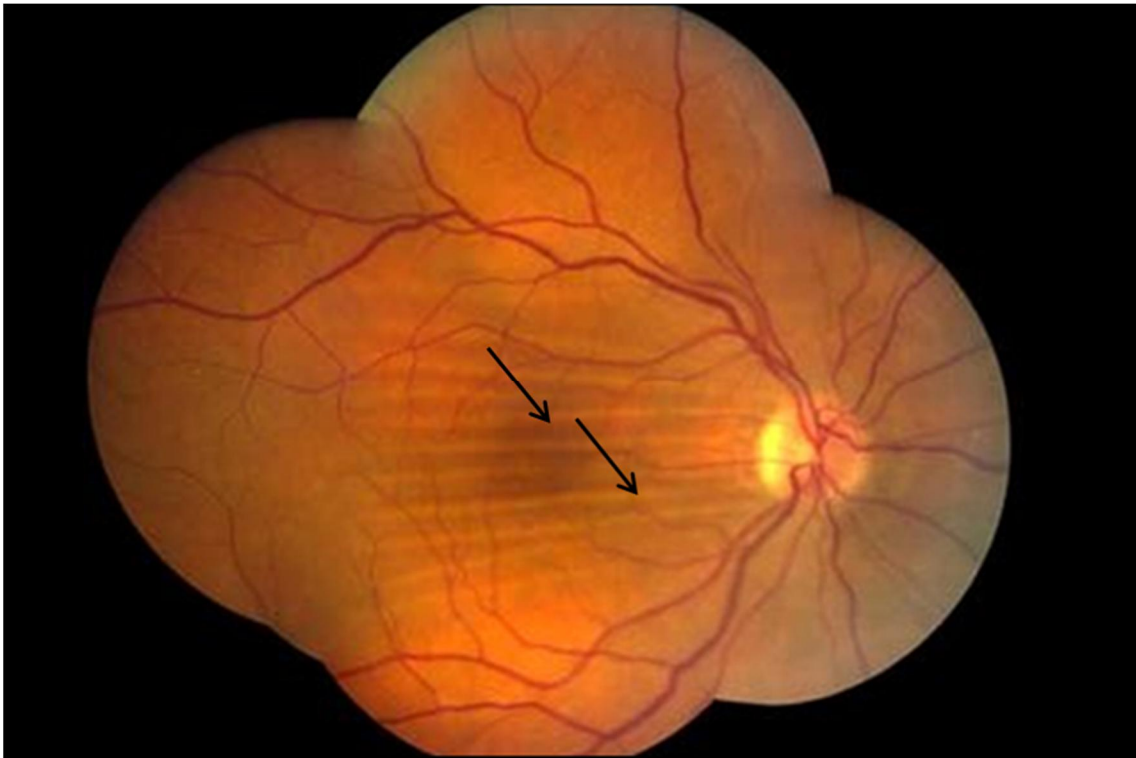
Nuolet osoittavat vaaleita druseneita pitkään olemassa olleen luomen kohdalla.

## 9.2 Verkkokalvon rypytyminen

[takaisin](#)



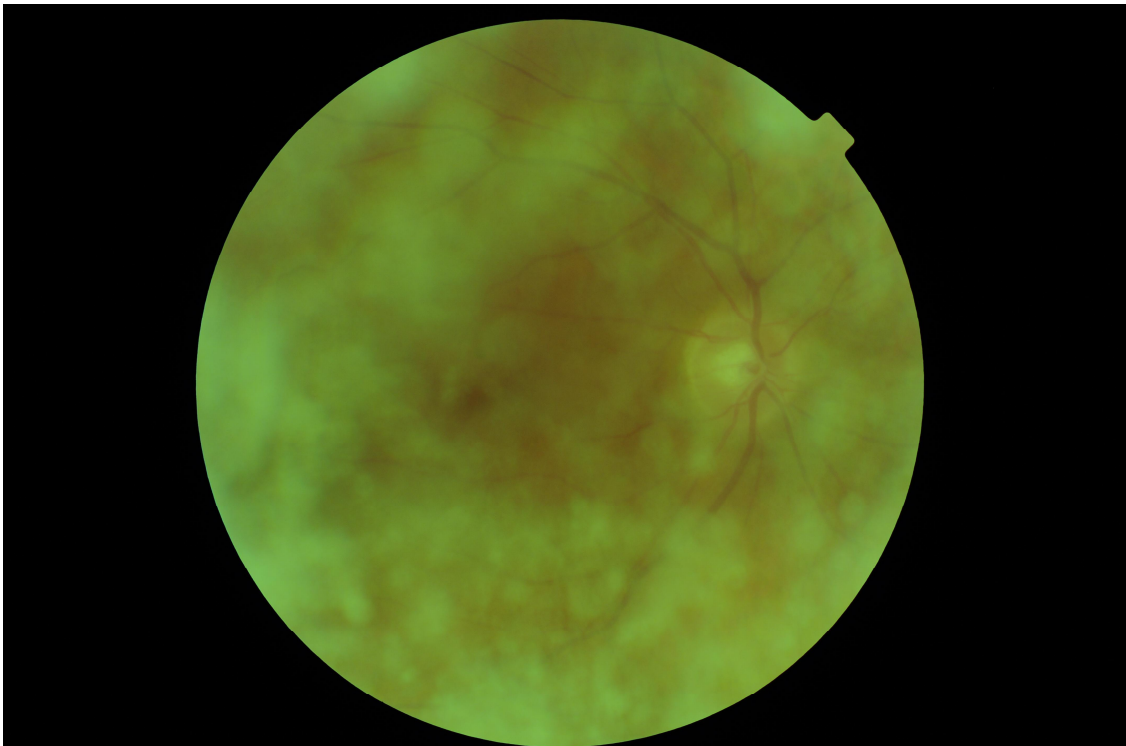
Verkkokalvon alaisen suonikalvon rypytyminen näkyy nuolten osoittamina juovaisuutena.



Verkkokalvon rypytyminen näkyy nuolten osoittamina juovina.

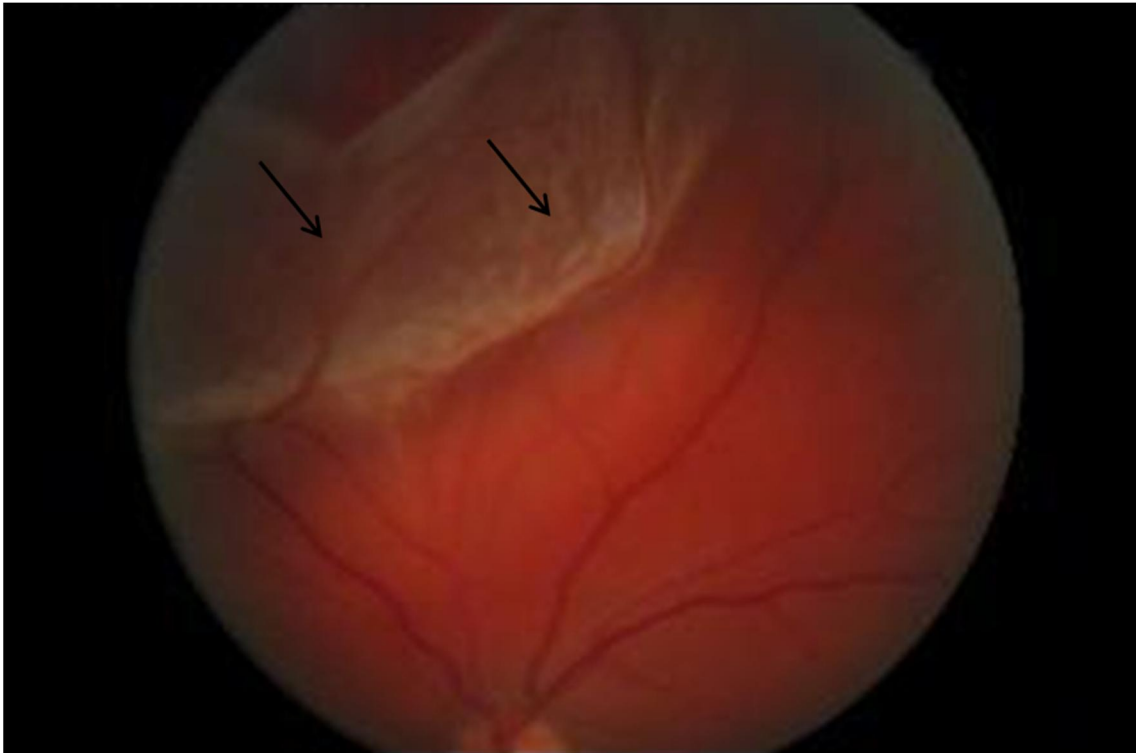
### 9.3 Lasiaisrappeuma

[takaisin](#)



Silmänpohjalle on heikko näkyvyys lasiaisen rappeuman vuoksi. Kuvassa näkyy haaleaa samentumaa.

#### 9.4 Verkkokalvon irtauma

[takaisin](#)

Harmaana näkyvä irtauma yläperiferisellä retinalla, kuvassa klo 9-1 nuolten osoittamassa suunnassa.

KUVAT

Optikko Pauli Kurunmäen arkisto

Optometrismi Brian Tompkinsin arkisto

Optometrismi Juha Päälyssahon arkisto

Metropolia Ammattikorkeakoulun arkisto

Atlas of Ophthalmology, Online Multimedia Database

University of Iowa Health Care, Eyerounds.org